

Modulhandbuch

B.Sc. Ingenieurwissenschaften MSE

Studiengangsbündel Interdisciplinary Engineering

Technische Universität München

www.tum.de/

Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

Zu diesem Modulhandbuch:

Ein zentraler Baustein des Bologna-Prozesses ist die Modularisierung der Studiengänge, das heißt die Umstellung des vormaligen Lehrveranstaltungssystems auf ein Modulsystem, in dem die Lehrveranstaltungen zu thematisch zusammenhängenden Veranstaltungsblöcken - also Modulen - gebündelt sind. Dieses Modulhandbuch enthält die Beschreibungen aller Module, die im Studiengang angeboten werden. Das Modulhandbuch dient der Transparenz und versorgt Studierende, Studieninteressierte und andere interne und externe Adressaten mit Informationen über die Inhalte der einzelnen Module, ihre Qualifikationsziele sowie qualitative und quantitative Anforderungen.

Wichtige Lesehinweise:

Aktualität

Jedes Semester wird der aktuelle Stand des Modulhandbuchs veröffentlicht. Das Generierungsdatum (siehe Fußzeile) gibt Auskunft, an welchem Tag das vorliegende Modulhandbuch aus TUMonline generiert wurde.

Rechtsverbindlichkeit

Modulbeschreibungen dienen der Erhöhung der Transparenz und der besseren Orientierung über das Studienangebot, sind aber nicht rechtsverbindlich. Einzelne Abweichungen zur Umsetzung der Module im realen Lehrbetrieb sind möglich. Eine rechtsverbindliche Auskunft über alle studien- und prüfungsrelevanten Fragen sind den Fachprüfungs- und Studienordnungen (FPSOen) der Studiengänge sowie der allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung der TUM (APSO) zu entnehmen.

Wahlmodule

Wenn im Rahmen des Studiengangs Wahlmodule aus einem offenen Katalog gewählt werden können, sind diese Wahlmodule in der Regel nicht oder nicht vollständig im Modulhandbuch gelistet.

Verzeichnis Modulbeschreibungen (SPO-Baum)

Alphabetisches Verzeichnis befindet sich auf Seite 1791

[20101] Ingenieurwissenschaften Engineering Science	
Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	33
[SE0001] Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	33 - 35
Pflichtmodule Required Modules	36
[MA9801] Mathematische Grundlagen (MSE) Basic Mathematics (MSE)	36 - 38
[PH9021] Physik (MSE) Physics (MSE)	39 - 41
[CH1204] Chemie Chemistry [CH1204]	42 - 44
[MW1406] Technische Mechanik 1 (MSE) Engineering Mechanics 1 (MSE)	45 - 47
[EM 1]	
[IN8011] Informatik I für Ingenieurwissenschaften (MSE) Engineering Informatics I (MSE)	48 - 50
[EI4282] Digitale Schaltungen für Ingenieure (MSE) Digital Integrated Circuit in Engineering (MSE) [DSE]	51 - 52
[MA9802] Differential- und Integralrechnung (MSE) Differential and Integral Calculus (MSE)	53 - 55
[EI4381] Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen (MSE) Design Methods for Integrated Circuits (MSE) [EDA]	56 - 58
[BGU65007T4] Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen Computer Aided Modeling of Products and Processes [CAMPP]	59 - 61
[CH1205] Material Science I Material Science I [CH1205]	62 - 64
[MW1408] Engineering Thermodynamics Engineering Thermodynamics [ETD]	65 - 68
[BGU64009] Materialwissenschaften II (MSE) Material Science II (MSE) [MS2]	69 - 72
[BV410014] Fluid- und Festkörpermechanik Fluid and Structural Mechanics	73 - 74
[MW1410] Heat Transfer (MSE) Heat Transfer (MSE)	75 - 77
[IN8012] Informatik II für Ingenieurwissenschaften (MSE) Engineering Informatics II (MSE)	78 - 79
[EI5183] Control Theory (MSE) Control Theory (MSE)	80 - 81
[MA9803] Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (MSE) Modeling and Simulation with Ordinary Differential Equations (MSE)	82 - 83
[MA9804] Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen (MSE) Numerical Treatment of Partial Differential Equations (MSE)	84 - 86
[MW2374] Einführung ins Bioengineering: Biologisch inspirierte Materialentwicklung Introduction to Bioengineering: Bio-inspired Material Design [BIMD]	87 - 90
Studienleistungen (gehen nicht in die Endnote ein) Credit Requirements	91
[WI100809] Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen Entrepreneurial Idea Development	91 - 93

[SE0004] Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten Introduction to Scientific Research	94 - 96
[SE0007] Welt der Ingenieurwissenschaften (MSE) World of Engineering (MSE)	97 - 98
[MCTS9003] Technik und Demokratie Technology and Democracy	99 - 100
Soft Skills Soft Skills	101
[BGU43016] Technikkommunikation in Grundschulen bzw. vorschulischen Einrichtungen durch Studierende der Ingenieurwissenschaften Communication of technological aspects to primary schools and pre-school facilities by students of engineering sciences [Radl]	101 - 103
[CLA11313] Konfliktmanagement und Gesprächsführung Conflict Management and Conducting Discussions	104 - 105
[CLA20207] Grundprobleme der Wissenschaftstheorie Introduction to Philosophy of Science	106 - 107
[CLA20267] Kommunikation und Präsentation Communication and Presentation	108 - 109
[CLA20424] Interkulturelle Begegnungen Intercultural Encounters	110 - 111
[CLA20552] Selbst geschrieben, neu gelesen - Eine literarische Schreibwerkstatt Self-Written, Newly Read - A Literary Writers' Lab	112 - 113
[CLA20617] Medien - Informatik - Internet Media - Informatics - Internet	114 - 115
[CLA20705] Diversität und Konfliktmanagement Diversity and Conflict Management	116 - 117
[CLA20710] Global Diversity Training Global Diversity Training	118 - 119
[CLA20811] Politik verstehen 1: Theorien der Macht Understanding Politics 1: Theories of Power	120 - 121
[CLA20817] Psychometrische Diagnostik: Der Mensch in Zahlen Psychometric Diagnostics: The Human in Numbers	122 - 123
[CLA20910] Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation Gender Competence as Core Qualification	124 - 125
[CLA21005] Einführung in Diversity Management Introduction to Diversity Management	126 - 127
[CLA21010] Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen Collective Agency in Sociotechnical Systems	128 - 129
[CLA21019] Politik verstehen 2 Understanding Politics 2	130 - 131
[CLA21023] Entspannt Prüfungen bestehen Passing Exams in Relaxed Mode [EDS-M1]	132 - 133
[CLA21114] Perspektiven der Technikfolgenabschätzung Perspectives of Technology Assessment	134 - 135
[CLA21118] Wissenschaft managen How to Manage Science	136 - 137
[CLA21213] Individual Change Management Individual Change Management	138 - 139

[CLA21213] Individual Change Management Individual Change Management	140 - 141
[CLA21411] Stresskompetenz Stress Competence [EDS-M4]	142 - 143
[CLA30207] Grundprobleme der Wissenschaftstheorie Introduction to Philosophy of Science	144 - 145
[CLA30230] Ethik und Verantwortung Ethics and Responsibility	146 - 147
[CLA30267] Kommunikation und Präsentation Communication and Presentation	148 - 149
[CLA30420] Integration of Technology into Society Integration of Technology into Society	150 - 151
[CLA30617] Medien - Informatik - Internet Media - Informatics - Internet	152 - 153
[CLA30622] Von der Erfindung zum Patent From Invention to Patent	154 - 155
[CLA30704] Denken, Erkennen und Wissen Thinking, Perceiving, and Knowing	156 - 157
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM Lecture Series Environment - TUM	158 - 159
[CLA90331] TUMInspiriert - Studentische Projekte TUMInspiration - Student Projects	160 - 162
[ED0038] Technik, Wirtschaft und Gesellschaft Technology, Economy, Society [GT]	163 - 164
[ED00472] Geschichte der Technik in der Moderne I History of Technology in Modern Times I	165 - 166
[ED00473] Geschichte der Technik in der Moderne II History of Technology in Modern Times II	167 - 168
[ED0179] Technik, Natur und Gesellschaft Technology, Nature and Society	169 - 170
[ED0285] Facetten der Freiheit Facets of Freedom	171 - 172
[ED100007] Schlüsselkompetenzen in der Praxis Soft Skills in Practice	173 - 175
[ED100010] Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt Fit to enter the new world of work	176 - 178
[ED100010] Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt Fit to enter the new world of work	179 - 181
[ED100011] Empowering Students: Training- und Coachinausbildung für Studierende Empowering Students: Training and Coaching Education for Students	182 - 185
[ED100011] Empowering Students: Training- und Coachinausbildung für Studierende Empowering Students: Training and Coaching Education for Students	186 - 189
[ED100012] Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern Communication training - Successfully Mastering Difficult Situations and Negotiations	190 - 192

[ED100012] Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern Communication training - Successfully Mastering Difficult Situations and Negotiations	193 - 195
[ED100013] Selbstwahrnehmung stärken - Eigene Potenziale erkennen und nutzen Strengthen your Self Perception - Recognize and Use Own Potentials	196 - 198
[ED100013] Selbstwahrnehmung stärken - Eigene Potenziale erkennen und nutzen Strengthen your Self Perception - Recognize and Use Own Potentials	199 - 201
[MA8030] Tutorentraining Mathematik Tutortraining Mathematics [TTM]	202 - 203
[MCTS0049] Meaningful Project Management Meaningful Project Management	204 - 205
[MW2148] Master Soft Skill Workshops Master Soft Skill Workshops	206 - 208
[MW2223] Soft Skill Trainings in Kooperationsprojekten Soft Skill Trainings in Project Cooperations	209 - 211
[MW2402] Ausbildung zum Workshop-Trainer Training as a Workshop-Trainer	212 - 214
[POL70044] Unternehmensethik Business Ethics	215 - 216
[POL70056] Fallstudien zur Unternehmensethik Case Studies on Business Ethics	217 - 218
[SE0009] Frei wählbares Modul Schlüsselqualifikationen Elective Module Soft Skills	219 - 220
[SE1005] Interkulturelle Kompetenzen Intercultural Competencies [IKK]	221 - 222
[SZ0403] Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 English - Academic Presentation Skills C1 - C2	223 - 224
[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1 English - Intercultural Communication C1	225 - 226
[SZ0453] Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 English - Scientific Presentation and Writing C2	227 - 228
[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1 English - Gateway to English Master's C1	229 - 230
[SZ0517] Französisch B2 - Cours de préparation à un échange universitaire French B2 - Preparation Course for University Exchange	231 - 232
[WI000285] Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies	233 - 235
[WI000813] Technology Entrepreneurship Lab Technology Entrepreneurship Lab	236 - 237
[WI001058] Foundations of Entrepreneurial & Ethical Business Foundations of Entrepreneurial & Ethical Business	238 - 240
Wahlbereich I (Vertiefung) Required Electives	241

[PH0016] Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics	241 - 244
[PH0016] Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics [KTA Intro]	245 - 246
[IN8013] Geometrische Modellierung und Visualisierung (MSE) Geometric Modelling and Visualization (MSE)	247 - 248
[PH0017] Physik der kondensierten Materie 1 Condensed Matter Physics 1	249 - 252
[PH9027] Nanotechnologie Nanotechnologies	253 - 255
[MW1407] Rechnergestützte Festkörper- und Fluidodynamik (MSE) Computational Solid and Fluid Dynamics (MSE) [CSFM]	256 - 257
[MW2142] Biotechnologie für Ingenieure Biotechnology for Engineers	258 - 259
[IN8014] Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) Embedded Networked Systems (MSE)	260 - 261
[IN8015] Systems Engineering (MSE) Systems Engineering (MSE)	262 - 263
[BGU43014] Modellbildung für strukturelle und vibroakustische Fragestellungen Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics [EngMod]	264 - 266
[MW2086] Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) Uncertainty Modeling in Engineering (MSE)	267 - 268
[MW2149] Introduction to Wind Energy Introduction to Wind Energy	269 - 271
[EI10012] Elektrische Energietechnik Electrical Power Engineering	272 - 273
[IN2026] Visual Data Analytics Visual Data Analytics	274 - 275
[MA9410] Numerische Mathematik (EI) Numerics (EI)	276 - 278
[PH0019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie Introduction to Condensed Matter Physics [KM Intro]	279 - 282
[PH8019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	283 - 286
Wahlbereich II (Fokussierung) Electives	287
Wahlmodule Architektur AR	287
[AR17029] Figürliches Zeichnen Figure Drawing	287 - 288
[AR17054] Konzeptioneller Brandschutz Conceptual Fire Prevention	289 - 290
[AR20029] Exkursion Darstellen Excursion: Presentation + Design [29P]	291 - 292
Wahlmodule Bau Geo Umwelt BGU	293
[BGU30049T3] Topographische und Thematische Kartographie Topographic and Thematic Cartography	293 - 296
[BGU32018] Statik 1 Structural Analysis 1 [STA1]	297 - 298
[BGU32019] Statik 2 Structural Analysis 2 [STA2]	299 - 301
[BGU32030] Statik 1 Structural Analysis 1 [STA1]	302 - 304
[BGU35008T3] Werkstoffe im Bauwesen Materials in Civil Engineering [Werkstoffe im Bauwesen]	305 - 307

[BGU38015] Ökologie und Mikrobiologie Ecology and Microbiology	308 - 310
[BGU38016] Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul Sanitary Engineering and Water Quality Basic Module	311 - 312
[BGU38024] Weitergehende Wasserbehandlung und Anaerobtechnik Advanced Water Treatment and Anaerobic Processes	313 - 315
[BGU41024T2] Angewandte Hydromechanik Applied Hydromechanics [AHM]	316 - 318
[BGU42011] Metallbau Grundmodul Metal Structures Basic Module [MetB GM]	319 - 321
[BGU45037] Einführung in die Erdsystemforschung Introduction to Earth System Science	322 - 324
[BGU48033] Photogrammetrie und Fernerkundung 1 und Digitale Bildverarbeitung Photogrammetry and Remote Sensing 1 and Digital Image Processing [PF1+DBV]	325 - 327
[BGU51014] Holzbau Grundmodul Timber Structures Basic Module	328 - 330
[BGU51018] Baukonstruktion 1 und Nachhaltiges Bauen Grundmodul Building Construction 1 and Sustainable Building basic module	331 - 333
[BGU51043] Entwerfen und Konstruieren 1 Design and Construction 1	334 - 336
[BGU51046] Holzbau Grundmodul Timber Structures Basic Module	337 - 339
[BGU52021] European Mobility Venture - euMOVE. Mobilitätsbenchmark in Europa European Mobility Venture - euMOVE. Mobility Benchmark across Europe [euMOVE]	340 - 342
[BGU54006] Hydrologie Grundmodul Hydrology Basic Module [HYGM]	343 - 345
[BGU54007] Umweltmonitoring und Risikomanagement Environmental Monitoring and Risk Management [UGRM]	346 - 348
[BGU54020] Konzeptionelle hydrologische Modellierung Conceptual Hydrological Modelling [KHM]	349 - 350
[BGU55027] Grundlagen prozessorientierter Planung und Organisation Fundamentals of Process-oriented Planning and Organisation [GPPO]	351 - 352
[BGU62055] Nachhaltiges Bauen Grundmodul Sustainable Building Basic Module	353 - 356
[BGU62063] TUM.stadt - Vorlesungsreihe TUM.city - Lecture Series	357 - 359
[BGU64010] Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung für Ingenieure Non-destructive Material Testing for Engineers [ZFP-PR]	360 - 362
[BGU65011] Bau- und Umweltinformatik 1 Computation in Civil and Environmental Engineering 1 [BUI1]	363 - 365
[BGU66021] Hydrogeologie II Hydrogeology II [WP 46]	366 - 368
[BV000002] Baustoffkenngrößen, Bauchemie, Konstruktionswerkstoffe Basic Data of Building Materials, Building Materials Chemistry, Building Materials	369 - 371
[BV000010] Baukonstruktion I Building Construction I	372 - 373
[BV000011] Bauphysik Grundmodul Building Physics Basic Module	374 - 376

[BV000016] Statik Grundmodul Structural Analysis Basic Module	377 - 378
[BV000017] Bau- und Umweltinformatik Computation in Civil and Environmental Engineering	379 - 380
[BV000018] Massivbau Grundmodul Concrete and Masonry Structures Basic Module [MB GM]	381 - 383
[BV000019] Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Bauingenieure Soil Mechanics and Foundation Engineering Basic Module for Civil Engineers [GB GM BI]	384 - 386
[BV000020] Projektabwicklungsformen, Produktions- und Kostenplanung Project Delivery Systems, Planning of Production and Cost Development [BPM_GK]	387 - 388
[BV000022] Baukonstruktion II Building Construction II	389 - 390
[BV000027] Metallbau Grundmodul Metal Structures Basic Module [MetB GM]	391 - 392
[BV000028] Verkehrswegebau Grundmodul Road, Railway and Airfield Construction Basic Module [GK VWB]	393 - 395
[BV000029] Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul Traffic Engineering and Transport Planning Basic Module [VTP GM]	396 - 398
[BV000030] Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul Hydraulic and Water Resources Engineering Basic Module [WB GM]	399 - 401
[BV000031] Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft Grundmodul Sanitary Engineering, Water Quality and Waste Management Basic Module	402 - 403
[BV000032] Statik - Ergänzungsmodul Structural Analysis - Supplementary Module [EKS]	404 - 406
[BV000033] Massivbau - Ergänzungsmodul Concrete Structures - Supplementary Module [MB EGM]	407 - 409
[BV000036] Einführung in die Geologie Introduction to Geology [Geol-UI]	410 - 411
[BV000040] Projektrealisierung, Kosten- /Leistungsrechnung Project Execution, Cost and Activity Controlling [BPM_EK]	412 - 413
[BV000041] Bauphysik - Ergänzungsmodul Building Physics - Supplementary Module	414 - 415
[BV000046] Verkehrswegebau - Ergänzungsmodul Road, Railway and Airfield Construction - Supplementary Module [EK VWB]	416 - 417
[BV000048] Wasserbau und Wasserwirtschaft Ergänzungsmodul Hydraulic Structures and Water Resources Engineering Supplementary Module [ERG]	418 - 420
[BV000050] Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft - Ergänzungsmodul Sanitary Engineering, Water Quality and Waste Management - Supplementary Module	421 - 422
[BV000103] Grundlagen Verfahrenstechnik Basics of Process Engineering	423 - 424
[BV000104] Grundlagen Ökologie Basics of Ecology	425 - 426

[BV000108] Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Umweltingenieure Soil Mechanics and Foundation Engineering Basic Module for Environmental Engineers [GB GM UI]	427 - 429
[BV000109] Hydrologie I Hydrology I [HFM H I]	430 - 431
[BV000110] Geostatistik und Umweltmonitoring Geostatistics and Environmental Monitoring [HFM UM]	432 - 433
[BV000112] Hydrologie II Hydrology II [HFM H II]	434 - 435
[BV000114] Photogrammetrie und Fernerkundung 1 Photogrammetry and Remote Sensing 1 [PF1]	436 - 438
[BV000121] Straße und Umwelt Road and Environment	439 - 440
[BV000122] Einführung in die Technische Akustik Introduction into Technical Acoustics	441 - 443
[BV170080] Hydrologische und bodenkundliche Geländeübung Hydrological and Pedological Field Exercises [HFM GÜ]	444 - 446
[BV260030] Grundzüge der räumlichen Planung Basic Elements of Spatial Planning	447 - 448
[BV300039] Einführung in die Kartographie und Computergraphik Introduction to Cartography and Computer Graphics	449 - 451
[BV300039T2] Einführung in die Kartographie und Computergraphik Introduction to Cartography and Computer Graphics	452 - 454
[BV360009] Ökobilanzierung Life-cycle Assessment	455 - 457
[BV440001] Algorithmik partieller Differentialgleichungen Partial Differential Equations: An Algorithmic Approach [APDE]	458 - 459
[BV450019] Erdmessung: Physikalische Geodäsie Higher Geodesy	460 - 462
[BV450019] Erdmessung: Physikalische Geodäsie Higher Geodesy	463 - 465
[BV470011] Geoinformatik I Geoinformatics I [GI I]	466 - 468
[BV470012] Geoinformatik II Geoinformatics II [GI II]	469 - 471
[BV470017] Advanced GIS für Umweltingenieure - Anwendungen Advanced GIS for Environmental Engineering - Applications	472 - 473
[BV500006] Grundbau und Bodenmechanik - Ergänzungsmodul Soil Mechanics and Foundation Engineering - Supplementary Module [GB EM]	474 - 476
[BV600003] Zuverlässigkeit und Lastannahmen Reliability and Loads [ZV LA]	477 - 479
[BV620005] Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung Sustainable Architecture, Urban- and Landscape Planning [NASL]	480 - 482
[BV620007] Grundlagen des nachhaltigen Bauens Basics of Sustainable Building [GNB]	483 - 486
[BV620033] Nachhaltiges Bauen Grundmodul Sustainable Building Basic Module	487 - 490
[BV640006] Zerstörungsfreie Prüfung im Ingenieurwesen Non-destructive Testing in Engineering	491 - 493
[BV640007] Zerstörungsfreie Prüfung Non-destructive Testing	494 - 497

Wahlmodule Carl von Linde Akademie CLA	498
[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society	498 - 499
[CLA20617] Medien - Informatik - Internet Media - Informatics - Internet	500 - 501
[CLA21214] Klassiker der Naturphilosophie Classics of Natural Philosophy	502 - 503
[CLA30617] Medien - Informatik - Internet Media - Informatics - Internet	504 - 505
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM Lecture Series Environment - TUM	506 - 507
Wahlmodule Chemie CH	508
[CH0864] Aufbau und Struktur organischer Verbindungen für CIW Structure of Organic Compounds	508 - 509
[CH0106] Biologie für Chemiker Biology for Chemists	510 - 511
[CH0109] Aufbau und Struktur organischer Verbindungen Composition and Structure of Organic Compounds	512 - 514
[CH4102] Anorganisch-chemisches Praktikum 1 Laboratory Course in Inorganic Chemistry 1	515 - 517
[CH4105] Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemiker Laboratory Course in Physical Chemistry for Chemists	518 - 520
[CH4108] Quantenmechanik Quantum Mechanics	521 - 523
[CH4110] Grundlagen der Technischen Chemie Chemical Engineering Principles	524 - 525
[CH4114] Reaktionstechnik und Kinetik Chemical Reaction Engineering and Kinetics	526 - 527
[CH0383] Chemisches Grundpraktikum mit Seminar Basic Laboratory Course in Analytical Chemistry with Seminar	528 - 529
[CH0603] Praktikum Technische Chemie Laboratory Course in Chemical Engineering	530 - 531
[CH0604] Mechanische Verfahrenstechnik I Mechanical Process Engineering I [CIWB030n]	532 - 533
[CH0936] Biochemie 1 Biochemistry 1	534 - 538
[CH3065] Grundlagen der Elektrochemie Fundamental Electrochemistry	539 - 540
[CH3279] Elektrochemisches Praktikum Laboratory Course in Electrochemistry	541 - 542
[ME2522] Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften General Pharmacology for Students of Biological Sciences	543 - 544
Wahlmodule Elektro- und Informationstechnik EI	545
[EI00130] Schaltungstheorie Circuit Theory	545 - 547
[EI00130] Schaltungstheorie Circuit Theory	548 - 550
[EI00210] Elektrizität und Magnetismus Electricity and Magnetism	551 - 552
[EI00220] Systemtheorie System Theory	553 - 555

[EI00310] Elektromagnetische Feldtheorie Theory of Electromagnetic Fields	556 - 558
[EI00340] Stochastische Signale Stochastic Signals	559 - 563
[EI00410] Elektrische Energietechnik Electrical Power Engineering	564 - 565
[EI00440] Nachrichtentechnik Communications Systems	566 - 567
[EI0205] Stochastische Signale Stochastic Signals	568 - 570
[EI0302] Elektronische Bauelemente Electronical Devices [EBE]	571 - 572
[EI0308] Nachrichtentechnik 1 Communications Systems 1	573 - 574
[EI04001] Komputer & Kreativität Computational Creativity [KuC]	575 - 577
[EI04003] Angewandte Kryptologie Applied Cryptology [Krypto]	578 - 580
[EI04013] Einführung in die Quantentechnologien der Informationstechnik Introduction to Quantum Technologies in Information Engineering	581 - 582
[EI04018] Biomedical Engineering - Organisation von Zellen Biomedical Engineering - Cell Organisation [BME - Organisation von Zellen]	583 - 584
[EI04022] Biomedical Engineering - Einführung zur Zellbiologie Biomedical Engineering - Introduction to Cell Biology [Bioengineering - Einführung zur Zellbiologie]	585 - 586
[EI0554] Blockpraktikum C++ C++ lab course	587 - 589
[EI0608] Digitale Schaltungen Digital Circuits	590 - 591
[EI0610] Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen Electrical Drives - Fundamentals and Applications	592 - 593
[EI0611] Grundlagen Elektrischer Energiespeicher Basics of Electrical Energy Storage	594 - 595
[EI0617] Grundlagen der Energieübertragungstechnik Fundamentals of Electric Power Transmission	596 - 597
[EI0624] Hochspannungsgeräte- und Anlagentechnik Technology of Electrical Devices in Systems of Electrical Power Engineering	598 - 599
[EI0632] Mensch-Maschine-Kommunikation 1 Human-Machine Communication 1	600 - 601
[EI0633] Mensch-Maschine-Kommunikation 2 Human-Machine Communication 2	602 - 603
[EI0636] Nanoelectronics Nanoelectronics [NEL]	604 - 606
[EI0644] Photovoltaische Inselsysteme Photovoltaic Stand Alone Systems [PVI]	607 - 608
[EI0656] Praktikum Digitale Sprach- und Bildverarbeitung Laboratory Digital Speech- and Image-Processing	609 - 610
[EI06871] Regelungssysteme 2 Control Systems 2 [RS2]	611 - 612
[EI0697] Mobile Communications Mobile Communications	613 - 614
[EI0709] Grundlagen der Energiewirtschaft Fundamentals of Energy Economy [GDE]	615 - 616

[EI10001] Principles of Information Engineering Principles of Information Engineering [PIE]	617 - 619
[EI10011] Elektromagnetismus Electromagnetics	620 - 621
[EI1184] Grundlagen der Technischen Elektrizitätslehre für MW Basics to Technical Electricity Science for ME	622 - 624
[EI1573] Grundlagen der elektrischen Energietechnik Basics in Power Engineering	625 - 626
[IN8009] Algorithmen und Datenstrukturen Algorithms and Data Structures	627 - 628
Wahlpraktika Bachelor EI Elective Laboratories Bachelor EI	629
[EI0450] Praktikum Prozess- und Bauelemente-Simulation Laboratory on Process and Device Simulation	629 - 630
[EI0463] Praktikum VHDL VHDL Laboratory Course	631 - 632
[EI0508] Projektpraktikum Python Project Course Python	633 - 634
[EI05091] Praktikum Hochfrequenztechnik/Mikrowellentechnik Microwave Laboratory	635 - 636
[EI05361] Analyse- und Arbeitstechniken im Labor Analytical Methods and Techniques in the Laboratory [EIAEN001]	637 - 639
[EI05381] Projektpraktikum Multimedia Multimedia Laboratory [PPMM]	640 - 641
[EI0554] Blockpraktikum C++ C++ lab course	642 - 644
[EI0656] Praktikum Digitale Sprach- und Bildverarbeitung Laboratory Digital Speech- and Image-Processing	645 - 646
[EI0660] Praktikum Optomechatronische Messsysteme Advanced Laboratory Training Course: Optomechatronical Measurement Systems	647 - 648
[EI0679] Basic Laboratory Course on Telecommunications Basic Laboratory Course on Telecommunications [BLCT]	649 - 650
[EI06861] Embedded Systems Programming Laboratory Embedded Systems Programming Laboratory [ESPL]	651 - 653
[EI06931] Praktikum Roboterregelung Robot Control Laboratory [P-ERR]	654 - 655
[EI0696] Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik Basic Laboratory Course Electrical Engineering	656 - 658
[EI07041] Praktikum Industrie 4.0 Industry 4.0 Laboratory [PI4.0]	659 - 660
[IN8016] Internetpraktikum für EI Internet Lab for EI [Ilab]	661 - 662
Wahlvorlesungen Bachelor EI Elective Lectures Bachelor EI	663
[EI0090] Modul für im Auslandssemester erbrachte BSc Leistungen Module for BSc Credits from Abroad	663 - 664
[EI04001] Komputer & Kreativität Computational Creativity [KuC]	665 - 667
[EI04002] Grundlagen der IT-Sicherheit Introduction to IT-Security [ITSEC]	668 - 669
[EI04003] Angewandte Kryptologie Applied Cryptology [Krypto]	670 - 672
[EI0454] Verstärkerschaltungen Operational Amplifiers	673 - 674

[EI0554] Blockpraktikum C++ C++ lab course	675 - 677
[EI05551] Internetskommunikation Internet Communication [INT]	678 - 680
[EI0559] Mikroelektronik in der Mechatronik Microelectronics for Mechatronics	681 - 682
[EI0601] Adveisor Tutorium Adveisor Tutorial	683 - 685
[EI0602] Audiokommunikation Audio Communication	686 - 687
[EI0608] Digitale Schaltungen Digital Circuits	688 - 689
[EI0609] Einführung in die Hochfrequenztechnik Introduction to High-Frequency Engineering	690 - 691
[EI0619] Grundlagen der Silizium-Halbleitertechnologie Silicon Semiconductor Technology [SiHLTe]	692 - 693
[EI0622] Halbleitersensoren Semiconductor Sensors	694 - 696
[EI0623] Hochfrequenzschaltungen Radio Frequency Circuits	697 - 699
[EI0625] Kommunikationsnetze Communication Networks	700 - 701
[EI0627] Laser Technology Laser Technology	702 - 703
[EI0631] Medientechnik Media Technology	704 - 706
[EI0632] Mensch-Maschine-Kommunikation 1 Human-Machine Communication 1	707 - 708
[EI0633] Mensch-Maschine-Kommunikation 2 Human-Machine Communication 2	709 - 710
[EI0635] Nachrichtentechnik 2 Telecommunications 2	711 - 713
[EI0636] Nanoelectronics Nanoelectronics [NEL]	714 - 716
[EI0639] Optik für Ingenieure Optical Engineering	717 - 718
[EI06811] Optimierungsverfahren in der Automatisierungstechnik Optimization for Control Engineering [OAT]	719 - 720
[EI0685] Einführung in die Roboterregelung Introduction to Robot Control [ERR]	721 - 722
[EI06871] Regelungssysteme 2 Control Systems 2 [RS2]	723 - 724
[EI0690] Entwurf digitaler Systeme mit VHDL und System C Digital System Design with VHDL and System C	725 - 727
[EI0692] Mathematische Methoden der Signalverarbeitung Mathematical Methods in Signal Processing	728 - 729
[EI0697] Mobile Communications Mobile Communications	730 - 731
[EI0702] Partial Differential Equations for Electrical Engineering Partial Differential Equations for Electrical Engineering	732 - 733
[EI0705] Systeme der Signalverarbeitung Signal Processing	734 - 736
[EI0711] Ereignisdiskrete Systeme Discrete Event Systems [EDS]	737 - 738
[IN0010] Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme Introduction to Computer Networking and Distributed Systems	739 - 741
[MW0002] Mechanik Mechanics	742 - 744
[MW1118] Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen Design and Construction of Mechanical Assemblies [EGB]	745 - 746

[MW1918] Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur*innen Industrial Software Engineering	747 - 749
[MW1920] Maschinendynamik Machine Dynamics [MD]	750 - 751
Wahlmodule Informatik IN	752
[IN2106] Master-Praktikum Advanced Practical Course	752 - 758
[IN0002] Grundlagenpraktikum: Programmierung Fundamentals of Programming (Exercises & Laboratory)	759 - 760
[IN0002] Grundlagenpraktikum: Programmierung Fundamentals of Programming (Exercises & Laboratory)	761 - 762
[IN0003] Funktionale Programmierung und Verifikation Functional Programming and Verification	763 - 764
[IN0004] Einführung in die Rechnerarchitektur Introduction to Computer Organization and Technology - Computer Architecture	765 - 766
[IN0005] Rechnerarchitektur-Praktikum Laboratory: Computer Organization and Computer Architecture	767 - 768
[IN0006] Einführung in die Softwaretechnik Introduction to Software Engineering	769 - 771
[IN0007] Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen Fundamentals of Algorithms and Data Structures	772 - 774
[IN0008] Grundlagen: Datenbanken Fundamentals of Databases	775 - 776
[IN0009] Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware Basic Principles: Operating Systems and System Software	777 - 778
[IN0010] Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme Introduction to Computer Networking and Distributed Systems	779 - 781
[IN0011] Einführung in die Theoretische Informatik Introduction to Theory of Computation	782 - 784
[IN0012] Bachelor-Praktikum Bachelor Practical Course	785 - 789
[IN0013] Proseminar Seminar Course	790 - 791
[IN0014] Seminar Advanced Seminar Course	792 - 800
[IN0015] Diskrete Strukturen Discrete Structures	801 - 803
[IN0018] Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie Discrete Probability Theory	804 - 806
[IN0019] Numerisches Programmieren Numerical Programming	807 - 809
[IN1503] Advanced Programming Advanced Programming	810 - 812
[IN1504] Essentials of Applied Software Engineering Essentials of Applied Software Engineering [EASE]	813 - 814
[IN2001] Algorithms for Scientific Computing Algorithms for Scientific Computing	815 - 817
[IN2005] Scientific Computing I Scientific Computing I	818 - 820
[IN2010] Modellbildung und Simulation Modelling and Simulation	821 - 823

[IN2013] High Performance Computing - Programmiermodelle und Skalierbarkeit High Performance Computing - Programming Models and Scalability	824 - 825
[IN2021] Informatikanwendungen in der Medizin Computer Aided Medical Procedures	826 - 828
[IN2022] Informatikanwendungen in der Medizin II Computer Aided Medical Procedures II	829 - 831
[IN2060] Echtzeitsysteme Real-Time Systems	832 - 833
[IN2061] Einführung in die digitale Signalverarbeitung Introduction to Digital Signal Processing	834 - 835
[IN2062] Grundlagen der Künstlichen Intelligenz Techniques in Artificial Intelligence	836 - 838
[IN2064] Maschinelles Lernen Machine Learning	839 - 840
[IN2067] Robotik Robotics	841 - 842
[IN2067] Robotik Robotics	843 - 844
[IN2073] Cloud Computing Cloud Computing	845 - 846
[IN2075] Rechensysteme in Einzeldarstellungen: Mikroprozessoren Microprocessors	847 - 848
[IN2106] Master-Praktikum Advanced Practical Course	849 - 858
[IN2133] Grundlagen von Computer Vision Principles of Computer Vision	859 - 860
[IN2161] Netzwerke für den Zahlungsverkehr Networks for Monetary Transactions	861 - 862
[IN2222] Kognitive Systeme Cognitive Systems	863 - 864
[IN2228] Computer Vision II: Multiple View Geometry Computer Vision II: Multiple View Geometry	865 - 866
[IN2239] Algorithmic Game Theory Algorithmic Game Theory	867 - 868
[IN2252] High Performance Computing - Algorithmen und Anwendungen High Performance Computing - Algorithms and Applications	869 - 870
[IN2305] Cyber-Physical Systems Cyber-Physical Systems [CPS]	871 - 873
[IN2308] Programmierung und Regelung für Mensch-Roboterinteraktion Robot Programming and Control for Human Interaction	874 - 875
[IN2323] Machine Learning for Graphs and Sequential Data Machine Learning for Graphs and Sequential Data	876 - 878
[IN2346] Introduction to Deep Learning Introduction to Deep Learning	879 - 880
[IN2356] Autonomes Fahren Autonomous Driving	881 - 882
[IN2377] Konzepte der C++-Programmierung Concepts of C++ Programming	883 - 885
[IN3150] Ausgewählte Themen aus dem Bereich Künstliche Intelligenz und Robotik Selected Topics in Artificial Intelligence and Robotics	886 - 887

[IN8008] Einführung in die wissenschaftliche Programmierung Introduction to Scientific Programming	888 - 889
[IN8009] Algorithmen und Datenstrukturen Algorithms and Data Structures	890 - 891
[IN8013] Geometrische Modellierung und Visualisierung (MSE) Geometric Modelling and Visualization (MSE)	892 - 893
[IN8014] Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) Embedded Networked Systems (MSE)	894 - 895
[IN8015] Systems Engineering (MSE) Systems Engineering (MSE)	896 - 897
[IN8024] Informationsmanagement für Digitale Geschäftsmodelle Information Management for Digital Business Models	898 - 900
[IN8026] Einführung in die Programmierung mit Python Introductory Programming with Python	901 - 902
[IN9026] Trendseminar CDTM Trendseminar CDTM	903 - 904
Wahlmodule Maschinenwesen MW	905
[MW0678] Angewandte FE-Simulation in Ur- und Umformtechnik Applied FE-Simulation in Casting and Metal Forming [PFE]	905 - 906
[MW0696] Particle-Simulation Methods for Fluid Dynamics Particle-Simulation Methods for Fluid Dynamics [PSM]	907 - 909
[MW0992] Praktikum Verfahrenstechnik Process Engineering [PVT]	910 - 912
[ED140002] Physikbasierte Modellierung und Simulation additiver Fertigungsverfahren für Metalle Physics-Based Modeling and Simulation of Metal Additive Manufacturing Processes [MSAF]	913 - 915
[LRG0300] Mensch und Luftfahrt Humans in Aviation	916 - 918
[MW0002] Mechanik Mechanics	919 - 921
[MW0004] Methoden der Unternehmensführung Methods of Company Management [MUF]	922 - 924
[MW0006] Wärme- und Stoffübertragung Heat and Mass Transfer [WSÜ]	925 - 927
[MW0006] Wärme- und Stoffübertragung Heat and Mass Transfer [WSÜ]	928 - 930
[MW0017] Medizintechnik 2 - ein organsystembasierter Ansatz Medical Technology 2 - An Organ System Based Approach	931 - 933
[MW0028] Dynamik der Straßenfahrzeuge Dynamic of Passenger Cars [DKfz]	934 - 935
[MW0036] Fabrikplanung Factory Planning	936 - 937
[MW0038] Mechatronische Gerätetechnik Mechatronic Device Technology [MGT]	938 - 940
[MW0040] Fertigungstechnologien Production Engineering	941 - 943
[MW0047] Aircraft Design Aircraft Design	944 - 946
[MW0056] Medizintechnik 1 - ein organsystembasierter Ansatz Medical Technology 1 - An Organ System Based Approach	947 - 949
[MW0068] Förder- und Materialflusstechnik Material Flow Systems [FMT]	950 - 952

[MW0080] Mikrotechnische Sensoren/Aktoren Microsensors/Actuators [MSA]	953 - 955
[MW0085] Multidisciplinary Design Optimization Multidisciplinary Design Optimization [MDO]	956 - 958
[MW0097] Planung technischer Logistiksysteme Layout Planning of Logistical Systems [PLS]	959 - 961
[MW0101] Produktergonomie Product Ergonomics	962 - 963
[MW0102] Produktionsergonomie Production Ergonomics	964 - 966
[MW0104] Qualitätsmanagement Quality Management	967 - 969
[MW0120] Spanende Werkzeugmaschinen 1 - Grundlagen und Komponenten Metal Cutting Machine Tools 1 - Fundamentals and Components [SWM1]	970 - 972
[MW0127] Thermische Kraftwerke Thermal Power Plants	973 - 975
[MW0142] Aerodynamik bodengebundener Fahrzeuge Aerodynamics of Ground Vehicles [FahrzeugAero]	976 - 977
[MW0143] Aerodynamik der Raumfahrzeuge - Wiedereintrittsaerodynamik Spacecraft Aerodynamics - Re-entry Aerodynamics [WEA]	978 - 979
[MW0149] Arbeitsschutz und Betriebssicherheit Occupational and Industrial Safety	980 - 981
[MW0152] Baumaschinen Construction Machinery [Baumaschinen]	982 - 983
[MW0163] Elektrik- und Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug Electrical and Electronic Systems in Motor Vehicles [EE-Kfz1]	984 - 985
[MW0164] Energieoptimierung für Gebäude Energy Optimization for Buildings [EOpt]	986 - 988
[MW0174] Aerodynamik der Bauwerke Building Aerodynamics [GebäudeAero]	989 - 991
[MW0182] Innovation und Technologietransfer in der Raumfahrt Management of Innovation, Knowledge and Technology Transfer in Astronautics [IMTT]	992 - 994
[MW0183] Instationäre Aerodynamik 1 Unsteady Aerodynamics 1 [Instat. Aero I]	995 - 996
[MW0196] Luft- und Raumfahrtmedizin Aviation and Space Medicine [LRM]	997 - 999
[MW0207] Motorradtechnik Technology of Motorcycles [Motorrad]	1000 - 1001
[MW0212] Nutzfahrzeugtechnik Commercial Vehicle Technology [NFZ]	1002 - 1003
[MW0219] Projektmanagement für Ingenieure Project Management for Engineers [PM]	1004 - 1005
[MW0250] Ingenieur im Vertrieb und Einkauf Marketing Engineering and Purchasing [IVE]	1006 - 1007
[MW0258] Aerodynamik des Flugzeugs (Praktikum) Aerodynamics of Aircraft (Practical Course) [Aero - Praktikum]	1008 - 1009

[MW0262] Praktikum Automatisierungstechnik Practical Course Industrial Automation [ATP]	1010 - 1011
[MW0263] Praktikum Bioverfahrenstechnik Biochemical Engineering Fundamentals	1012 - 1013
[MW0265] CAD im Flugzeugbau/CATIA V5 CAD in Aircraft Design CATIA V5 [CATIA]	1014 - 1015
[MW0266] Rechnergestützte Entwicklung, Konstruktion und Fertigung - CAE/CAD/CAM Computer-Aided Engineering, Design and Manufacturing - CAE/CAD/CAM	1016 - 1018
[MW0270] Energietechnisches Praktikum Thermal Power Systems [EnP]	1019 - 1020
[MW0272] Ergonomisches Praktikum Practical Studies in Ergonomics	1021 - 1022
[MW0275] Praktikum Flugführung Flight Navigation	1023 - 1024
[MW0276] Flugversuchstechnik Flight Test Techniques	1025 - 1026
[MW0279] Praktikum Gießereitechnik Practical Course Casting [PGT]	1027 - 1028
[MW0283] Leichtbau (Praktikum) Light Weight Structures (Laboratory Course) [LB]	1029 - 1030
[MW0284] Logistik Logistics [PR Log]	1031 - 1033
[MW0286] Finite Elemente Praktikum Finite Elements Practical Course [FEP]	1034 - 1035
[MW0295] Raumfahrttechnisches Praktikum Astronautics (Practical Course) [PRFT]	1036 - 1037
[MW0299] Schnelllaufende Verbrennungsmotoren Praktikum High Speed Combustion Engines Practical Course	1038 - 1039
[MW0308] Umformtechnik-Praktikum Metal Forming Lab [UTP]	1040 - 1041
[MW0357] Gasdynamik Gas Dynamics [Gdy]	1042 - 1044
[MW0376] Biofluid Mechanics Biofluid Mechanics	1045 - 1046
[MW0386] Seilbahntechnik Cable Car Technology [SBT]	1047 - 1048
[MW0403] Sterne und Kosmos Stars and Cosmos [S&K]	1049 - 1051
[MW0408] RAMSIS Praktikum RAMSIS Practical Course	1052 - 1053
[MW0447] Praktikum Simulationstechnik Practical Course Simulation Technology	1054 - 1055
[MW0450] Praktikum Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure / C++ Practical Course Industrial Software Engineering / C++ [SEPR]	1056 - 1057
[MW0513] Entwicklungsprozess für mobile Arbeitsmaschinen Development process of mobile machines [MobArb]	1058 - 1060
[MW0538] Moderne Methoden der Regelungstechnik 1 Modern Control 1	1061 - 1064
[MW0541] Computergestützter Regelungsentwurf Computer-Assisted Control Design	1065 - 1067
[MW0571] ERP-Praktikum Practical Course ERP [PR ERP]	1068 - 1070
[MW0573] Moderne Methoden der Regelungstechnik Modern Control	1071 - 1073

[MW0610] Zulassung von Medizingeräten Authorization of Medical Apparatus [Zulassung von Medizingeräten]	1074 - 1075
[MW0612] Finite Elemente Finite Elements [FE]	1076 - 1077
[MW0620] Nichtlineare Finite-Element-Methoden Nonlinear Finite Element Methods [NiliFEM]	1078 - 1079
[MW0628] Energie und Wirtschaft Energy and Economy [EuW]	1080 - 1082
[MW0642] An Introduction to Microfluidic Simulations An Introduction to Microfluidic Simulations	1083 - 1084
[MW0664] Nutzen der Raumfahrt Benefits of Space	1085 - 1086
[MW0685] Grundlagen der experimentellen Strömungsmechanik Fundamentals of Experimental Fluid Mechanics [GESM]	1087 - 1088
[MW0688] Automatisierungstechnik in der Medizin Automation in Medicine [AIM]	1089 - 1090
[MW0690] CFD-Auslegung von Turbomaschinen CFD Design of Turbo Machinery	1091 - 1092
[MW0701] Praktikum Fahrerassistenzsysteme Lab Course Driver Assistance Systems [PR_FAS]	1093 - 1095
[MW0715] Trends in der Medizintechnik 1 Trends in Medical Engineering 1 [MedTrends1]	1096 - 1098
[MW0721] Praktikum Vaskuläre Systeme Practical Course Vascular Systems [VascSys]	1099 - 1101
[MW0730] Management von Geschäftsstrategien Management of Business Strategies [MGS]	1102 - 1104
[MW0747] Luftverkehrsszenarien Air Transport Scenario [LVS]	1105 - 1106
[MW0762] Logistik in der Automobilindustrie Logistics within the Automotive Industry [LidA]	1107 - 1109
[MW0767] Seminar: Mechatronische Medizintechnik Mechatronic Medical Engineering [SMM]	1110 - 1111
[MW0773] Trends in der Medizintechnik 2 Trends in Medical Engineering 2 [MedTrends2]	1112 - 1114
[MW0799] Einführung in die Kernenergie Introduction to Nuclear Energy [NUK 1]	1115 - 1116
[MW0800] Trends und Entwicklungen in der Fahrzeugtechnik Future Development in Automotive Technology [Trends]	1117 - 1118
[MW0801] Praktikum Regenerative Energien Laboratory Course for Renewable Energy [PRE]	1119 - 1120
[MW0817] Echtzeitfähige Geräte und Roboter Embedded Systems and Robots [EGR]	1121 - 1122
[MW0850] Nichtlineare Kontinuumsmechanik Non-linear Continuum Mechanics	1123 - 1124
[MW0866] Mehrkörpersimulation Multibody Simulation	1125 - 1127

[MW0877] Aerodynamik des Flugzeugs 2 Aerodynamics of Aircraft 2 [Aero II]	1128 - 1130
[MW0887] Technologie und Entwicklung von Triebwerken der nächsten Generation Methods and Tools for Designing of Flight Engines [TETWnG]	1131 - 1133
[MW0887] Technologie und Entwicklung von Triebwerken der nächsten Generation Methods and Tools for Designing of Flight Engines [TETWnG]	1134 - 1136
[MW0891] Flugdynamische Herausforderungen hochgradig-reglergestützter Konfigurationen Flight Dynamics Design Challenge of Highly Augmented Aircraft [FHHRK]	1137 - 1140
[MW0960] Simulation von Logistiksystemen Material Handling [PR SimLog]	1141 - 1143
[MW0964] Grundlagen und thermohydraulische Analyse von Kraftwerken Fundamentals and Thermal-Hydraulic Analysis of Power Stations [NUK4]	1144 - 1146
[MW0992] Praktikum Verfahrenstechnik Process Engineering [PVT]	1147 - 1149
[MW0993] Maschinensystemtechnik Design and Calculation of Technical Equipment [MST]	1150 - 1152
[MW1007] Grundlagen der Luftfahrtpraxis Fundamentals of Aviation in Practice [GLP]	1153 - 1154
[MW1010] Seminar für Produktionsmanagement Production Management Seminar	1155 - 1156
[MW1022] Industrieroboter-Praktikum Practical Course Industrial Robots	1157 - 1158
[MW1029] Ringvorlesung Bionik Lecture Series in Bionics / Biomimetics [Bionik]	1159 - 1160
[MW1042] Lasertechnik Laser Technology	1161 - 1163
[MW1068] Composite-Bauweisen - Praktikum Practical Training in Materials and Process Technologies for Carbon Composites [PCB]	1164 - 1165
[MW1112] Kernfusion - Reaktortechnik Nuclear Fusion Reactor Engineering [Nuk8]	1166 - 1168
[MW1117] Messen von Eigenspannungen und Verformungen - Blockpraktikum Measurement of Residual Stress and Deformation [MEV]	1169 - 1170
[MW1118] Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen Design and Construction of Mechanical Assemblies [EGB]	1171 - 1172
[MW1125] Praktikum Schlanke Produktion Lean Production Practical Course	1173 - 1174
[MW1126] Schweißtechnisches Praktikum Practical Course in Welding Technologies	1175 - 1176
[MW1268] Finite Elemente Methode (FEM) mit Schwerpunkt Luft- und Raumfahrtstrukturen Finite Element Method (FEM) in Aerospace Structures [FEM LuRS]	1177 - 1178
[MW1340] Reglerimplementierung auf Mikrocontrollern Controller Implementation on Microcontrollers	1179 - 1182

[MW1354] Regenerative Energiesysteme 1 + 2 Renewable Energy Technology 1 + 2 [RET I+II]	1183 - 1185
[MW1381] Fertigungstechnologien für Composite-Bauteile Manufacturing Technologies for Composite Parts [FCB]	1186 - 1188
[MW1384] Kohlenstoff und Graphit - Hochleistungswerkstoffe für Schlüsselindustrien Carbon and Graphite - High Performance Materials for Key Industries [C&G]	1189 - 1191
[MW1394] Faser-, Matrix-, und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften Composite Materials and Structure-Property Relationship [FVWE]	1192 - 1194
[MW1450] IFR-Praktikum Hubschrauber IFR Helicopter Flight	1195 - 1196
[MW1475] Regenerative Energiesysteme 1 Renewable Energy Technology 1 [RET I]	1197 - 1199
[MW1476] Regenerative Energiesysteme 2 Renewable Energy Technology 2 [RET II]	1200 - 1202
[MW1532] Thermal Power Plants (MSPE) Thermal Power Plants (MSPE)	1203 - 1205
[MW1535] Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung Introduction to Patent, Trademark and Design Law for Engineers [Patentrecht]	1206 - 1207
[MW1579] Seminar Entwicklung mechatronischer Geräte Seminar Development of Mechatronic Devices [SMG]	1208 - 1209
[MW1586] Fahrzeugkonzepte: Entwicklung und Simulation Vehicle Concepts: Design and Simulation [E&S]	1210 - 1211
[MW1619] Rennsporttechnik Race Car Technology [RST]	1212 - 1213
[MW1632] Praktikum Der Fahrsimulator im Entwicklungsprozess Lab The Driving Simulator in the Development Process	1214 - 1215
[MW1692] Aeroakustik Aeroacoustics [AA]	1216 - 1217
[MW1693] Praktikum Flugzeugentwurf Practical Course in Aircraft Design	1218 - 1219
[MW1694] Maschinenelemente - Grundlagen, Fertigung, Anwendung Machine Elements - Basics, Manufacturing, Application [ME-GFA]	1220 - 1222
[MW1814] Solarthermische Kraftwerke Solarthermal Power Plants	1223 - 1224
[MW1817] Biomechanik - Grundlagen und Modellbildung Biomechanics - Fundamentals and Modeling	1225 - 1227
[MW1824] Automobilproduktion Automobile Production [AP]	1228 - 1230
[MW1828] Designprinzipien in Biomaterialien - die Natur als Ingenieur Design Principles in Biomatter - Nature as an Engineer [DIB]	1231 - 1232
[MW1846] Praktikum Numerische Strömungssimulation Computational Fluid Dynamics - Practical Course [PNSS]	1233 - 1234
[MW1861] Steuerung und Messwerterfassung mit LabVIEW Controlling and Measuring Lab Course with LabVIEW [LVP]	1235 - 1236

[MW1862] Fernwaffen in Entwicklungsländern Long Range Weapons in Developing Countries [FW]	1237 - 1238
[MW1902] Automatisierungstechnik Industrial Automation	1239 - 1241
[MW1903] Bioverfahrenstechnik Bioprocess Engineering	1242 - 1243
[MW1905] Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik Introduction to Medical and Polymer Engineering [BasicMedPol]	1244 - 1246
[MW1906] Technologie und Anwendungen aktueller und zukünftiger Kernreaktoren Technology and Applications of Current and Future Nuclear Reactors	1247 - 1249
[MW1907] Introduction to Flight Mechanics and Control Introduction to Flight Mechanics and Control	1250 - 1251
[MW1908] Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites Materials and Process Technologies for Carbon Composites	1252 - 1254
[MW1909] Nachhaltige Energiesysteme Sustainable Energy Systems	1255 - 1256
[MW1910] Fluidmechanik 2 Fluid Mechanics 2 [FM2]	1257 - 1258
[MW1911] Grundlagen der Fahrzeugtechnik Basics of Automotive Technology [GFT]	1259 - 1261
[MW1913] Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik Fundamentals of Numerical Fluid Mechanics [GNSM]	1262 - 1263
[MW1914] Grundlagen der Raumfahrt Introduction to Spaceflight [GRF]	1264 - 1266
[MW1915] Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe Fundamentals of Turbomachinery and Flight Propulsion [GTM]	1267 - 1268
[MW1918] Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur*innen Industrial Software Engineering	1269 - 1271
[MW1919] Leichtbau Lightweight Structures [LB]	1272 - 1274
[MW1920] Maschinendynamik Machine Dynamics [MD]	1275 - 1276
[MW1921] Materialfluss und Logistik Material Flow and Logistics [MFL]	1277 - 1279
[MW1922] Messtechnik und medizinische Assistenzsysteme Measurement Techniques and Medical Assistive Devices [MMA]	1280 - 1281
[MW1925] Numerische Methoden für Ingenieure Numerical Methods for Engineers [NuMI]	1282 - 1283
[MW1926] Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf Product Development - Concepts and Design [PKE]	1284 - 1286
[MW1929] Systemtheorie in der Mechatronik Systems Theory in Mechatronics	1287 - 1290
[MW1930] Thermische Verfahrenstechnik 1 Thermal Separation Principles 1 [TVT I]	1291 - 1292
[MW1932] Grundlagen der Ur- und Umformtechnik Basics of Casting and Metal Forming [GdUU]	1293 - 1294
[MW1969] Desalination Desalination	1295 - 1296

[MW1980] Werkstoffe des Maschinenbaus 2 Engineering Materials 2 [WK2]	1297 - 1299
[MW1982] Entwicklung intelligenter verteilter eingebetteter Systeme in der Mechatronik - Praktikum Development of Intelligent Distributed Embedded Systems in Mechatronics - Laboratory [EivesimP]	1300 - 1301
[MW1984] Werkstoffe des Maschinenbaus 1 Engineering Materials 1 [WK1]	1302 - 1304
[MW1986] CAD-Konstruktion und Methodik (Blockpraktikum) Practical Course: CAD-Construction [CADKM]	1305 - 1306
[MW1990] Grundlagen der Luftfahrttechnik Fundamentals of Aeronautical Engineering [GLT]	1307 - 1309
[MW2019] Maschinenelemente 1 Machine Elements 1	1310 - 1311
[MW2020] Maschinenelemente 2 Machine Elements 2	1312 - 1314
[MW2027] Hochleistungsgetriebe für Schiffsantriebe, Wind-Energie-Anlagen und industrielle Anwendungen High Performance Gear Systems for Marine, Wind Turbine and Industrial Applications	1315 - 1316
[MW2029] Versuchsplanung und Statistik (MSE) Design of Experiments and Statistics (MSE)	1317 - 1319
[MW2033] Arbeitswissenschaft (HFE) Ergonomics (HFE)	1320 - 1322
[MW2062] Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik Fundamentals of Reliability Engineering [NUK 6 / ef338]	1323 - 1325
[MW2076] Auslegung von Elektrofahrzeugen Design of Electric Vehicles [Ausl. Efzge]	1326 - 1328
[MW2079] Weltraumthermalsimulation Thermal Space Simulation	1329 - 1330
[MW2085] Flugführung 2 Flight Guidance 2 [FF2]	1331 - 1332
[MW2086] Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) Uncertainty Modeling in Engineering (MSE)	1333 - 1334
[MW2102] Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik Introduction to Plant and Process Engineering [EPA]	1335 - 1337
[MW2116] Solarthermisches Praktikum Solar Thermal Lab [STPrak]	1338 - 1339
[MW2129] Arbeitswissenschaft Ergonomics	1340 - 1342
[MW2130] Software-Ergonomie Software Ergonomics [Software-Ergonomie]	1343 - 1345
[MW2134] Computational Thermo-Fluid Dynamics Computational Thermo-Fluid Dynamics [CTFD]	1346 - 1348
[MW2135] Anwendungsorientierte Simulation mechatronischer Systeme Application-oriented Simulation of Mechatronic Systems	1349 - 1350
[MW2139] Produktionsmanagement im Nutzfahrzeugsektor Production Management in the Commercial Vehicle Sector	1351 - 1352
[MW2155] Bemannte Raumfahrt Human Spaceflight	1353 - 1355

[MW2156] Spanende Fertigungsverfahren Metal-cutting Manufacturing Processes [SFV]	1356 - 1358
[MW2166] Technologiebewertung in der Luftfahrt Technology Assessment in Aviation	1359 - 1361
[MW2168] Partikuläre Nanotechnologie Particulate Nanotechnology	1362 - 1363
[MW2180] Mensch und Produktion Human Factors in Production Engineering [MuP]	1364 - 1366
[MW2181] Praktikum Windkraftanlagen Simulation Lab Course Wind Turbine Simulation	1367 - 1368
[MW2182] Orbit- und Flugmechanik Orbit and Flight Mechanics	1369 - 1371
[MW2201] Kostenmanagement in der Produktentwicklung Cost Management in Product Development	1372 - 1373
[MW2216] Plasmaphysik für Ingenieure Plasma Physics for Engineers	1374 - 1375
[MW2221] Fundamentals of Aircraft Operations Fundamentals of Aircraft Operations	1376 - 1377
[MW2232] Kunststoffe und Kunststofftechnik Polymers and Polymer Technology	1378 - 1380
[MW2233] Praktikum Additive Fertigung Practical Course Additive Manufacturing	1381 - 1382
[MW2245] Think. Make. Start. Think. Make. Start. [TMS]	1383 - 1386
[MW2247] Praktikum Numerische Biomechanik Numerical Biomechanics Lab	1387 - 1388
[MW2261] Space Communication & Operations Space Communication & Operations	1389 - 1390
[MW2273] Interaction Programming (Block Course) Interaction Programming (Block Course) [IPP]	1391 - 1393
[MW2275] Praktikum Echtzeitkommunikation Practical Course on Real-time Communication	1394 - 1395
[MW2277] Energieträger für mobile Anwendungen Energy Carriers for mobile Applications [EMA]	1396 - 1398
[MW2278] MATLAB / Simulink for Computer Aided Engineering MATLAB / Simulink for Computer Aided Engineering	1399 - 1401
[MW2281] Praktikum Modellieren Modelling Synthetic Materials for Prototyping	1402 - 1403
[MW2289] Massivumformung und Fertigungstechnik für Antriebstrang und Fahrwerk im Automobil Forging and Manufacturing Technology for Powertrain and Chassis in Automotive Technology	1404 - 1405
[MW2294] Maschinenelemente Machine Elements [ME]	1406 - 1410
[MW2311] Raumtransportsysteme Space Transportation Systems [Raumtransportsysteme]	1411 - 1412

[MW2313] Praktikum MATLAB/Simulink for Computer Aided Engineering Practical Course MATLAB/Simulink for Computer Aided Engineering [P-MSCAE]	1413 - 1415
[MW2314] Aircraft Systems Aircraft Systems [ACS]	1416 - 1417
[MW2323] Computational Acoustics Computational Acoustics [VIBCA]	1418 - 1420
[MW2326] Industriennahe FE-Analyse in der Vibroakustik Industry related FE-Analysis in Vibroacoustics	1421 - 1422
[MW2337] Numerische Methoden für Erhaltungsgleichungen Numerical Methods for Conservation Laws [NME]	1423 - 1424
[MW2340] Operationelle Flugsicherheit Operational Flight Safety [OFS]	1425 - 1426
[MW2346] Mathematische Tools Mathematical Tools [MTL]	1427 - 1430
[MW2349] Unternehmensexzellenz durch Strategie, Führung und Prozesse Business Excellence through Strategy, Leadership and Processes [Unternehmensexzellenz]	1431 - 1433
[MW2360] Probability Theory and Uncertainty Quantification Probability Theory and Uncertainty Quantification	1434 - 1436
[MW2373] Einführung in die nichtlineare Dynamik und Chaostheorie Introduction to nonlinear dynamics and chaos [NLDC]	1437 - 1439
[MW2374] Einführung ins Bioengineering: Biologisch inspirierte Materialentwicklung Introduction to Bioengineering: Bio-inspired Material Design [BIMD]	1440 - 1443
[MW2378] Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugtechnik Artificial Intelligence in Automotive Engineering [KI Fzg.]	1444 - 1446
[MW2380] Ringvorlesung: Additive Fertigung Lecture Series: Additive Manufacturing	1447 - 1449
[MW2381] Praktikum RaumfahrtElektronik Practical Course on Space Electronics	1450 - 1452
[MW2382] Visualisierungstechniken in der Numerischen Mechanik Praktikum Visualization Techniques in Computational Mechanics Practical Course [VNMP]	1453 - 1454
[MW2386] Entwicklung modularer robotischer Systeme Design of Modular Robotic Systems [EMR]	1455 - 1457
[MW2391] Strukturodynamik Dynamics of Structures	1458 - 1460
[MW2392] Strom- und Wärmespeicher im Energiesektor Electricity and Thermal Storage in the Energy Sector [SWS]	1461 - 1463
[MW2393] Mehrstufige Additive Fertigungsverfahren Multi-step Additive Manufacturing [Mehrstufige Additive Fertigungsverfahren]	1464 - 1466
[MW2411] Konzepte und Software Design für Cyber-Physische Systeme Concepts and Software Design for Cyber-Physical Systems [Konzepte und Software Design für Cyber-Physische Systeme]	1467 - 1468
[MW2414] Numerische Akustik in Python Computational Acoustics in Python	1469 - 1470

[MW2425] Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie am Beispiel Elektromobilität Quality Management in the Automotive Industry using Electro-Mobility as an Example	1471 - 1473
[MW2428] Solar Engineering Solar Engineering [SolEng]	1474 - 1477
[MW2430] Praktikum Batterieproduktion Laboratory Production [LIBP]	1478 - 1479
[MW2438] Mobile Robotik in der Intralogistik Mobile Robotics in Intralogistics [PMR]	1480 - 1482
[MW2444] Einführung in aktuelle Forschungsthemen der Numerischen Mechanik Introduction to Recent Research Topics in Computational Mechanics [AFNM]	1483 - 1485
[MW2462] Grundlagen der Additiven Fertigung Basics of Additive Manufacturing	1486 - 1487
[MW2468] Logistics Engineering in Production Systems and Supply Chain Management Logistics Engineering in Production Systems and Supply Chain Management	1488 - 1490
[MW2471] Praktikum Faserverbundwerkstoffe Practical Course: Composite Materials [FVW]	1491 - 1493
[MW9006] Grundlagen der Entwicklung und Produktion Principles of Engineering Design and Production Systems [GEP]	1494 - 1496
Wahlmodule Mathe MA	1497
[MA3005] Partielle Differentialgleichungen Partial Differential Equations	1497 - 1498
[MA3305] Numerische Programmierung 1 (CSE) Numerical Programming 1 (CSE)	1499 - 1500
[MA5348] Numerical Methods for Uncertainty Quantification Numerical Methods for Uncertainty Quantification	1501 - 1502
[MA9202] Mathematik für Physiker 2 Mathematics for Physicists 2	1503 - 1504
[MA9204] Mathematik für Physiker 4 Mathematics for Physicists 4	1505 - 1506
[MA9413] Analysis 3 (EI) Analysis 3 (EI)	1507 - 1509
[MA9712] Statistik für BWL Statistics for Business Administration	1510 - 1512
[MA0002] Analysis 2 Analysis 2	1513 - 1514
[MA0003] Analysis 3 Analysis 3	1515 - 1516
[MA0005] Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen Linear Algebra 2 and Discrete Structures	1517 - 1519
[MA0009] Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Introduction to Probability and Statistics	1520 - 1522
[MA2012] Einführung in die Optimierung Introduction to Optimization	1523 - 1525
[MA2409] Wahrscheinlichkeitstheorie Probability Theory	1526 - 1527
[MA4306] Case Studies: Scientific Computing Case Studies: Scientific Computing	1528 - 1530
[MA9304] Einführung in die Funktionalanalysis (BV/COME) Introduction to Functional Analysis (BV/COME)	1531 - 1532
Wahlmodule Medizin ME	1533

[ME0012] Auslegung, Herstellung und Prüfung medizinischer Implantate Design, Production and Testing of Biomedical Implants [AHPmed]	1533 - 1534
[ME0278] Gerätekunde Chirurgie und Innere Medizin Devices in General Surgery	1535 - 1536
[ME25666] Introduction to Bioengineering Introduction to Bioengineering	1537 - 1540
[ME511] Pharmakologie und Toxikologie für Naturwissenschaftler Pharmacology and Toxicology	1541 - 1542
[ME520] Medizin 1 Medizin 1 [med1]	1543 - 1545
Wahlmodule Munich School of Engineering (MSE)	1546
[SE0008] Frei wählbares Modul Fokussierung Elective Specialist Modul	1546 - 1547
[WZ2464] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse Research Project Neurobiology of Isolated Networks	1548 - 1549
[CLA10450] Wenn aus Ingenieuren Manager werden When Engineers Become Managers	1550 - 1551
[CS0120] Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment	1552 - 1554
[ED140003] Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften Introduction to Research Data Management for Engineering Students [FDM]	1555 - 1556
[EI0308] Nachrichtentechnik 1 Communications Systems 1	1557 - 1558
[EI0432] Satellite Navigation Satellite Navigation	1559 - 1561
[EI5028] Satellite Navigation Laboratory Satellite Navigation Laboratory [SatNavLab]	1562 - 1563
[EI7638] Compressive Sampling Compressive Sampling	1564 - 1565
[SE0104] Interdisziplinäres ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Engineering Science interdisciplinary practical project	1566 - 1568
Wahlmodule Physik PH	1569
[PH0022] Materialwissenschaften Materials Science [AEP Expert 2]	1569 - 1571
[MW2216] Plasmaphysik für Ingenieure Plasma Physics for Engineers	1572 - 1573
[PH0006] Theoretische Physik 2 (Elektrodynamik) Theoretical Physics 2 (Electrodynamics) [ThPh 2]	1574 - 1576
[PH0007] Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik) Theoretical Physics 3 (Quantum Mechanics) [ThPh 3]	1577 - 1578
[PH0008] Theoretische Physik 4A (Statistische Mechanik und Thermodynamik) Theoretical Physics 4A (Statistical Mechanics and Thermodynamics) [ThPh 4A]	1579 - 1581
[PH0012] Theoretische Physik 4B (Thermodynamik und Elemente der statistischen Mechanik) Theoretical Physics 4B (Thermodynamics and Elements of Statistical Mechanics) [ThPh 4B]	1582 - 1583

[PH0016] Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics [KTA Intro]	1584 - 1585
[PH0018] Physik der kondensierten Materie 2 Condensed Matter Physics 2 [KM Expert 2]	1586 - 1589
[PH0019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie Introduction to Condensed Matter Physics [KM Intro]	1590 - 1593
[PH0019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie Introduction to Condensed Matter Physics [KM Intro]	1594 - 1597
[PH0020] Biophysik Biophysics [Bio Expert]	1598 - 1600
[PH1475] Aktuelle Probleme der Halbleiterphysik und fortgeschrittenen Materialien für Bachelorstudierende Current Topics in Semiconductor Physics and Advanced Materials for B.Sc. Students	1601 - 1602
[PH2001] Biomedizinische Physik 1 Biomedical Physics 1	1603 - 1604
[PH2002] Biomedizinische Physik 2 Biomedical Physics 2	1605 - 1606
[PH2007] Grundlagen der Biophysik Introduction to Biophysics	1607 - 1608
[PH2057] Rechnergestützte Physik 1 Computational Physics 1	1609 - 1611
[PH2090] Rechnergestützte Physik 2 Computational Physics 2	1612 - 1613
[PH2139] Grundlagen und Methoden der Biochemie und Molekularbiologie Foundations and Methods of Biochemistry and Molecular Biology	1614 - 1615
[PH2170] Nanoelektronik und Nanooptik Nanoelectronics and Nanooptics	1616 - 1617
[PH2201] Energie-Materialien 1 Energy Materials 1	1618 - 1619
[PH2207] Energie-Materialien 2 Energy Materials 2	1620 - 1621
[PH8019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	1622 - 1625
Wahlmodule Politik- und Sozialwissenschaften POL	1626
[ED0151] Technikphilosophie (vertieft) Philosophy of Technology (Advanced Topics)	1626 - 1627
[POL70056] Fallstudien zur Unternehmensethik Case Studies on Business Ethics	1628 - 1629
[CLA20803] Cognitive Science: Denken, Erkennen und Wissen Cognitive Science: Thinking, Perceiving, and Knowing	1630 - 1631
[POL11000] Internationale Beziehungen - Aufbau International Relations - Advanced	1632 - 1634
[POL20200] Computational Social Science Computational Social Science	1635 - 1636
[POL20800] Einführung in R für SozialwissenschaftlerInnen Introduction in R for Social Scientists	1637 - 1638
Wahlmodule School of Education ED	1639
[ED0145] Erkenntnis und Kognition Knowledge and Cognition	1639 - 1640

[CLA20621] Umweltchemikalien und ökologische Gerechtigkeit Environmental Chemicals and Environmental Justice	1641 - 1642
[CLA20803] Cognitive Science: Denken, Erkennen und Wissen Cognitive Science: Thinking, Perceiving, and Knowing	1643 - 1644
Wahlmodule Sport- und Gesundheitswissenschaften SG	1645
[SG160033] Gesundheitssysteme Health Care Systems	1645 - 1647
[SG800205] Computational Principles of Sensorimotor Control Computational Principles of Sensorimotor Control	1648 - 1649
Wahlmodule Wirtschaftswissenschaften WI	1650
[WI000275_E] Management Science Management Science [MS]	1650 - 1652
[WI000285] Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies	1653 - 1655
[WI000190] Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Introduction to Business Administration [ABWL]	1656 - 1657
[WI000219] Investitions- und Finanzmanagement Investment and Financial Management	1658 - 1659
[WI000219] Investitions- und Finanzmanagement Investment and Financial Management	1660 - 1661
[WI000021] Volkswirtschaftslehre I - Mikroökonomie Economics I - Microeconomics [VWL 1]	1662 - 1664
[WI000021_E] Economics I - Microeconomics Economics I - Microeconomics [VWL 1]	1665 - 1666
[WI000023_E] Economics II - Macroeconomics Economics II - Macroeconomics [VWL 2]	1667 - 1668
[WI000027] Wirtschaftsprivatrecht I (inkl. jurist. Fallbearb.) German Business Law I [WPR 1]	1669 - 1671
[WI000030] Wirtschaftsprivatrecht II (inkl. jurist. Fallbearb.) German Business Law II [WPR 2]	1672 - 1674
[WI000202] Umweltpolitik Environmental Policy	1675 - 1676
[WI000295] Betriebswirtschaftslehre für Naturwissenschaftler Business Economics for Natural Sciences	1677 - 1678
[WI000159] Geschäftsidee und Markt - Businessplan- Grundlagenseminar Business Plan - Basic Course (Business Idea and Market) [Businessplan Basic Seminar]	1679 - 1681
[MGT001348] Innovation Sprint Innovation Sprint	1682 - 1684
[WIHN0048] Introduction to Python for Data Analysis Introduction to Python for Data Analysis	1685 - 1687
[WI000023] Volkswirtschaftslehre II - Makroökonomie Economics II - Macroeconomics [VWL 2]	1688 - 1690
[WI000664] Einführung in das Zivilrecht Introduction to Business Law [Einf. ZR]	1691 - 1692

[WI000728] Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1 (Nebenfach) Foundations of Business Administration 1	1693 - 1695
[WI000729] Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 2 (Nebenfach) Foundations of Business Administration 2	1696 - 1698
[WI000978] Transportation Logistics Transportation Logistics	1699 - 1700
[WI001028] Grundlagen und internationale Aspekte der Unternehmensführung Basic Principles and international Aspects of Corporate Management	1701 - 1703
[WI001032] Einführung in das Zivilrecht Introduction to Business Law	1704 - 1705
[WI001057] Kostenrechnung Cost Accounting	1706 - 1707
[WI001057_E] Cost Accounting Cost Accounting	1708 - 1709
[WI001059] Buchführung und Rechnungswesen Financial Accounting and Reporting	1710 - 1712
[WI001060] Production and Logistics Production and Logistics	1713 - 1715
[WI001083] Controlling Controlling	1716 - 1717
[WI001162] Mergers & Acquisitions - The Legal Lifecycle of a Business Mergers & Acquisitions - The Legal Lifecycle of a Business	1718 - 1720
[WI001180] Tech Challenge Tech Challenge	1721 - 1724
[WI001218] Patentschutz Patent protection	1725 - 1726
Wahlmodule Wissenschaftszentrum Weihenstephan	1727
[WI001062] Einführung in die Wirtschaftswissenschaften Introduction to Economic Sciences	1727 - 1729
[WZ2464] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse Research Project Neurobiology of Isolated Networks	1730 - 1731
[WZ0011] Allgemeine Biologie II: Zellbiologie General Biology II: Cell Biology	1732 - 1733
[WZ2333] Unterwasserökologie Underwater Ecology	1734 - 1735
[WZ2004] Einführung in die Pflanzenwissenschaft Introduction to Plant Sciences	1736 - 1737
[WZ2720] Renewable Energy Technologies Renewable Energy Technologies	1738 - 1739
[WZ2007] Proteinchemisches Grundpraktikum Laboratory Course in Protein Chemistry	1740 - 1741
[WZ0019] Biochemie Biochemistry	1742 - 1743
[WZ2012] Biotechnologisches Seminar Biotechnological Seminar	1744 - 1745
[WZ2017] Zellkulturtechnologie Cell Culture Technology	1746 - 1747
[WZ2019] Metabolic Engineering und Naturstoffproduktion Metabolic Engineering and Production of Natural Products	1748 - 1749
[WZ5022] Qualitätsmanagement und Produktsicherheit Quality Management and Product Safety	1750 - 1752

[ME2522] Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften General Pharmacology for Students of Biological Sciences	1753 - 1754
[WZ0013] Organische Chemie Organic Chemistry	1755 - 1756
[WZ0016] Mikrobiologie Microbiology	1757 - 1758
[WZ0089] Grundlagen Biologie der Organismen Introduction to Biology of Organisms	1759 - 1761
[WZ0089] Grundlagen Biologie der Organismen Introduction to Biology of Organisms	1762 - 1764
[WZ0128] Grundlagen Genetik und Zellbiologie Introduction to Genetics and Cell Biology	1765 - 1767
[WZ0194] Einführung in die Meteorologie Introduction to Meteorology	1768 - 1769
[WZ0281] Verfahrenstechnik Process Engineering	1770 - 1771
[WZ2003] Biochemie 2: Stoffwechsel Biochemistry 2: Metabolism	1772 - 1773
[WZ2016] Proteine: Struktur, Funktion und Engineering Proteins: Structure, Function, and Engineering	1774 - 1775
[WZ2224] Industrielle Biotechnologie im Gesundheitsbereich Industrial Biotechnology in Healthcare	1776 - 1777
[WZ5010] Analytik von Biomolekülen Analytics of Biomolecules	1778 - 1779
[WZ5016] Biochemie 2 Biochemistry 2	1780 - 1781
[WZ5039] Molekulare Biotechnologie Molecular Biotechnology	1782 - 1783
[WZ5302] Verfahrenstechnik Process Engineering	1784 - 1786
[WZ8057] Biologie für Nebenfächer, 1. Teil Biology Part 1	1787 - 1788
[WZ8063] Biologie für Nebenfächer, 2. Teil Biology	1789 - 1790

Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Modulbeschreibung

SE0001: Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 12	Gesamtstunden: 360	Eigenstudiums- stunden: 360	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wissenschaftliche Ausarbeitung einer Bachelor's Thesis in deutscher oder englischer Sprache, die von einem Hochschullehrer der am Studiengang beteiligten Fakultäten ausgegeben und betreut wird (Themensteller). Die Studierenden setzen sich unter Anwendung des im Studium erworbenen Fach- und Methodenwissens mit einer wissenschaftlichen, spezifisch ingenieur- oder angewandt naturwissenschaftlichen Fragestellung auseinander. Dabei sind die formellen Vorgaben des jeweiligen Lehrstuhls sowie die „Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ der TU München einzuhalten. Zum Bestehen des Moduls ist keine Präsentation erforderlich. Richtlinien: https://portal.mytum.de/archiv/kompodium_rechtsangelegenheiten/sonstiges/wiss_Fehlverh.pdf/view

Die Bearbeitungsdauer beträgt 6 Monate. Die schriftliche Ausarbeitung soll sinngemäß folgende Abschnitte enthalten: Einleitung, Problemstellung und Zielsetzung, Theoretische Grundlagen, Methoden, Ergebnisse, Zusammenfassung und Anhang mit Literaturverzeichnis. Details zur Ausführung und Bearbeitung sind im "Leitfaden zur Bachelor's Thesis und Bachelorprüfung" geregelt.

Leitfaden: <http://www.mse.tum.de/studierende/bsc-ingenieur-wissenschaften/downloads/>

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Der Abschluss des Moduls Bachelor's Thesis soll in der Regel die letzte Prüfungsleistung darstellen. Studierende können vorzeitig zur Prüfung zugelassen werden, sofern alle Pflichtmodule gemäß Studienplan (FPSO - Anlage 1) erfolgreich abgeschlossen wurden.

Des Weiteren wird die Kenntnis folgender Richtlinien vorausgesetzt:

Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis: https://portal.mytum.de/archiv/kompodium_rechtsangelegenheiten/sonstiges/wiss_Fehlverh.pdf/view

Zitierleitfaden der Universitätsbibliothek der TU München: <https://mediatum.ub.tum.de/?id=1225458>

Inhalt:

Das Modul soll dazu dienen, die Studierenden anhand einer von der Betreuungsperson definierten wissenschaftlichen Fragestellung aus den Ingenieurwissenschaften an die wissenschaftliche Arbeitsweise heranzuführen und zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten unter Nutzung der Methoden der Ingenieurwissenschaften anzuleiten. Die begleitende, eigenständige schriftliche Ausarbeitung der Studierenden fasst die wesentlichen Aspekte sowie den aktuellen Wissens-/Forschungsstand des behandelten Teilgebiets zusammen, diskutiert den entwickelten Lösungsansatz sowie beschreibt und diskutiert die durch die Studierenden erarbeitete wissenschaftliche Lösung.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind nach der Bearbeitung der Bachelor's Thesis in der Lage, sich rasch in ingenieurwissenschaftliche Themengebiete einzuarbeiten und innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens selbstständig und systematisch Lösungsansätze für wissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden. Sie haben gelernt, sich mit konkreten Fragestellungen auseinanderzusetzen und deren Lösungsspezifikation in Bezug auf die Fragestellung zu verstehen zu beschreiben und umzusetzen.

Dazu sind die Teilnehmer befähigt Fakten und Erkenntnisse, basierend auf wissenschaftlicher Recherche, selbstständig darzustellen, einzuordnen und fachlich zu diskutieren. Sie kennen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens und sind in der Lage auf Basis der erworbenen Fähigkeiten innerhalb klassischer und interdisziplinärer Aufgabenbereiche der Ingenieurwissenschaften weitgehend autonom tätig zu sein.

Lehr- und Lernmethoden:

Die grundsätzlichen Lehr- und Lernmethoden der Bachelor's Thesis sind Materialrecherche, Studium von Literatur, die Bearbeitung von Problemen und deren Lösungsfindung sowie die schriftliche und ggfls. computergestützte Aufbereitung von Fragestellung und Lösung.

Unter Anleitung des Themenstellers bzw. der Themenstellerin werden die methodischen Grundlagen zur Lösungsfindung selbstständig erarbeitet (Messmethoden und Aufbau von Versuchsanlagen bei praktischen Arbeiten, sowie spezifische theoretische Grundlagen und Software bei theoretischen Arbeiten). Durch Material- und Literaturrecherche lernen die Teilnehmer sich eigenverantwortlich Informationen zu beschaffen, die für die Bearbeitung des Themas notwendig sind.

Die Studierenden lernen unter Anleitung ihre wissenschaftliche Fragestellung in einzelne Arbeitspakete zu zerlegen, um unter den gegebenen zeitlichen und strukturellen Rahmenbedingungen ihr Ziel zu erreichen (Projektmanagement).

Medienform:

Die Studierenden erhalten während der Bearbeitungszeit Zugang zu allen für die Ausarbeitung der jeweils individuellen Bachelor's Thesis erforderlichen Hilfsmittel (Fachliteratur, Messinstrumente und Versuchsanlagen in Laboren und Technika, Rechner und Software).

Literatur:

Individuell je nach Themengebiet; Eigenrecherche;

Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis: https://portal.mytum.de/archiv/kompodium_rechtsangelegenheiten/sonstiges/wiss_Fehlverh.pdf/view

Zitierleitfaden der Universitätsbibliothek der TU München: <https://mediatum.ub.tum.de/?id=1225458>

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Pflichtmodule | Required Modules

Modulbeschreibung

MA9801: Mathematische Grundlagen (MSE) | Basic Mathematics (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht (Hilfsmittel: A4 Blatt), in der überprüft wird, ob die Studierenden in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln Probleme im Bereich der mathematischen Grundlagen erkennen und Wege zu ihrer Lösung finden. Es wird beispielsweise nachgewiesen, dass die Studierenden die Grundlagen der Analysis im Zahlenbereich der reellen Zahlen (\mathbb{R}) und der linearen Algebra gelernt haben und anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Grundlagen und mathematische Notation,
Lineare Algebra, deren numerische Algorithmen und Implementierung: z.B. lineare Gleichungssysteme, Ausgleichsrechnung, Matrixfaktorisierung und Eigenwerte.
Analysis im \mathbb{R} (Reelle Zahlen) und numerische Visualisierung: Grenzwert, Stetigkeit, Polynome, Polynom-Interpolation, Differentiation mit Anwendungen (u.a. Newtonverfahren)

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- grundlegende eindimensionale Optimierungsprobleme mit Werkzeugen wie Optimalitätsbedingungen erster und zweiter Ordnung, Monotonie und Konvexität zu verstehen,
- grundlegende Konzepte in der linearen Algebra und Analysis in \mathbb{R} (reelle Zahlen) zu analysieren,

- grundlegende Vektor- und Matrixrechnung zur Lösung von Problemen einzusetzen, die bei Anwendungen wie Netzwerkanalyse oder Kurvenanpassung auftreten,
- numerische Algorithmen zu implementieren und zu testen, um einfache technische Probleme in MATLAB oder ähnlicher Software zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der die Inhalte via Vortrag/Präsentation und Tafelbild vermittelt werden. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Zur Vertiefung und Anwendung der in der Vorlesung theoretisch vermittelten mathematischen Grundlagen dienen Übungen mit Einzel- und Gruppenarbeiten. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Zuerst in Gruppenarbeit erfolgt im Laufe des Semesters die Bearbeitung der Aufgaben immer mehr selbstständig.

Medienform:

Präsentation, Übungsaufgaben mit Lösungen im Internet, Programmierung mit MATLAB

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

z.B.:

Ansorge, R./Oberle, H. J.: Mathematik für Ingenieure 1. Lineare Algebra und analytische Geometrie, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Wiley-VCH Verlag (2000).

Arens, T., et al.: Mathematik, Spektrum Verlag (2008).

Meyberg, K./Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1 Differential- und Integralrechnung, Vektor- und Matrizenrechnung, Springer Verlag (1997).

Dahmen, W./Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag (2006).

C. B. Moler: Numerical Computing with MATLAB, SIAM (2004).

Schwetlick, Kretzschmar: Numerische Verfahren für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Leipzig (1991).

Modulverantwortliche(r):

Wohlmuth, Barbara; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Mathematische Grundlagen (BSc. Engineering Science) [MA9801] (Übung, 2 SWS)
Fornasier M, Geldhauser C

Mathematische Grundlagen (BSc. Engineering Science) [MA9801] (Vorlesung, 5 SWS)
Fornasier M, Geldhauser C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH9021: Physik (MSE) | Physics (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Aufstellen und Lösen der Bewegungsgleichung eines Massepunktes unter Einfluss verschiedener Kräfte.
- Berechnung von Schwingungszuständen.
- Bestimmung von optischen Abbildungen.
- Berechnung von Ladungsverteilungen oder elektrischen Schaltungen.
- Berechnung von Magnetfeldern.
- Durchführung einer Impedanzanalyse von Wechselstromkreisen.

Während der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Physik und Mathematik (Gymnasium)

Inhalt:

Das Modul vermittelt die Grundlagen der Experimentalphysik und gehört somit zur naturwissenschaftlichen Grundausbildung in den Ingenieurwissenschaften. Die Vorlesung deckt zusammen mit Teil II die folgenden Kapitel ab:

Einleitung, Messgrößen, Koordinatensysteme, das SI-Einheitensystem.

Beschreibung von Bewegungen.
Die Newtonschen Bewegungsgesetze.
Kräfte und Bezugssysteme.
Arbeit und Energie.
Ausgedehnte Körper und Impuls.
Deformierbare Körper
Hydrostatik und Hydrodynamik
Schwingungen und Wellen.
Akustik.
Geometrische und Wellenoptik, Licht, optische Geräte.
Elektrostatik, Ströme, Gleichstromschaltkreise.
Magnetismus, Induktion, Wechselstromschaltkreise, Maxwell-Gleichungen.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

1. allgemeine Grundlagen bezüglich der Methodik und von Messvorgängen in der Physik zu kennen,
2. die Bewegung von Massepunkten zu berechnen,
3. mit den Konzepten von Kraft, Arbeit, Energie und Impuls umgehen zu können,
4. die Dynamik starrer Körper zu berechnen,
5. die Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik anwenden zu können,
6. Schwingungen und Wellen zu berechnen,
7. die Grundlagen der Akustik anzuwenden,
8. die Grundlagen der geometrischen Optik und Wellenoptik anzuwenden,
9. ausgewählte optische Geräte und deren Funktion zu kennen,
10. Gesetzmäßigkeiten der Elektrostatik und Elektrodynamik zu berechnen,
11. Gleichstromschaltkreise zu analysieren,
12. die Grundlagen des Magnetismus anzuwenden,
13. Wechselstromschaltkreise zu analysieren,
14. die Maxwell-Gleichungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Frontalunterricht mit Demonstrationsexperimenten

Übung: Der Vorlesungsstoff wird mittels Übungen vertieft. Dort werden die Lösungen der Übungsaufgaben erarbeitet und präsentiert, die auf die schriftliche Klausur vorbereiten sollen. Die Übung bietet die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff.

Sprechstunde: Klärung weiterführender Fragen zur Vorlesungsinhalten in Einzelgesprächen mit Dozentin

Medienform:

Präsentation bzw. Tafelanschrieb,
Demonstrationsexperimente (Erklärungen zum Download),
Beispielvideos,

Vorlesungsmitschrift zum Download,
Übungsaufgaben (Fallbeispiele) und Lösungen zum Download

Literatur:

Paul A. Tipler, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure
Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik
Ekbert Hering, Rolf Martin, Martin Stohrer, Physik für Ingenieure

Modulverantwortliche(r):

Holleitner, Alexander; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Experimentalphysik 1 (MSE) (Vorlesung, 2 SWS)
Holleitner A

Experimentalphysik 2 (MSE) (Vorlesung, 3 SWS)
Holleitner A

Übung zu Experimentalphysik 1 (MSE) (Übung, 2 SWS)
Holleitner A [L]

Übung zu Experimentalphysik 2 (MSE) (Übung, 1 SWS)
Holleitner A [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH1204: Chemie | Chemistry [CH1204]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Überprüfung der Lernergebnisse (Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie) erfolgt mittels Klausur (90 Minuten) zum Abschluss dieses zweimestrigen Moduls. In der Klausur soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem der anorganischen (z.B. chemische Reaktionen, Chemie der Elemente, anorganische Materialien) und organischen Chemie (z.B. räumlicher Bau organischer Verbindungen, Reaktivität funktioneller Gruppen), erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Studierenden kennen die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung von Molekülen und sind mit spektroskopischen Methoden (MS, NMR) vertraut. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Physik- und Chemiekenntnisse.

Inhalt:

Anorganische Chemie:

Einführung: Grundlegende chemische Prinzipien, anorganische Chemie und anorganische Materialien.

Grundlagen: Atomare Bindungsstruktur, Einführung in grundlegende chemische Prinzipien, anorganische Chemie und anorganische Materialien. Atomstruktur und das Periodensystem der Elemente.

Moleküle: Kovalente Bindung, ionische Bindung, Struktur und Bindung von Metallen, chemische Wechselwirkungen (intermolekular/interatomar).

Chemische Reaktionen: Masse und Energieumwandlung, Reaktionsraten, chemisches Gleichgewicht (Löslichkeit, Säure-Base und Redoxreaktionen), Grundlagen der Elektrochemie, Elektrolyse, Korrosion.

Chemie der Nichtmetalle: Grundlagen

Chemie der Metalle: Grundlagen

Anorganische Feststoffe/Materialien: Grundlagen

Organische Chemie:

Einführung in die Grundlagen der Nomenklatur, der Struktur organischer Verbindungen und in strukturelle Aspekte der Stereochemie wie Konformation, Konfiguration, Diastereomere und Enantiomere. Grundlagen der Reaktivität organischer Verbindungen und ausgewählte wichtige chemische Reaktionen. Die Grundlagen und das Potential wichtiger physikalischer Methoden (MS, NMR) zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen werden behandelt und auf ausgewählte Strukturprobleme angewandt.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, anorganische Substanzen zu kategorisieren sowie chemische Reaktionen nachzuvollziehen und zu klassifizieren. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Chemie der Elemente erworben und sind in der Lage, diese auf neue Aufgabenstellungen zu übertragen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden ein breites Wissen über anorganische Materialien und ihre Eigenschaften. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des räumlichen Baus organischer Moleküle zu verstehen und wichtige funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen zu erkennen. Die Studierenden sind in der Lage, organische Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur zu benennen und sie kennen wichtige Trivialnamen. Die Studierenden wissen, welche Reaktivitäten sie bei Vorhandensein ausgewählter funktioneller Gruppen erwarten können und kennen einige wichtige chemische Reaktionen. Die Studierenden sind mit den Grundlagen wichtiger spektroskopischer Methoden vertraut und können die Strukturen einfacher organischer Verbindungen aus den dazugehörigen NMR- und Massenspektren ableiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen (5 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag, durch Präsentation des Modulstoffes an der Tafel und mit Projektionsmethoden behandelt.

Durch Fragen an die Studierenden und Diskussion mit den Studierenden sollen diese gezielt zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Zur Vertiefung des Stoffs werden, neben dem Frontalunterricht, konkrete Fragestellungen gestellt, mit den Studierenden bearbeitet bzw. diskutiert und die dabei erarbeiteten Lösungen an der Tafel präsentiert.

Zur Chemie 1-Vorlesung kann eine Übung (1 SWS) besucht werden, in der die Stoffinhalte vertieft und geübt werden.

Medienform:

In der Vorlesung und der Übung werden alle wichtigen Inhalte an der Tafel präsentiert. Ergänzend dazu werden gegebenenfalls PowerPoint-Folien eingesetzt. Wichtige Inhalte der Vorlesung finden

sich in einem Vorlesungsskript. Zur Vertiefung der Nomenklatur gibt es ein Nomenklaturskript. Die Skripten, die Übungsaufgaben und die dazugehörigen Lösungen sind im Internet verfügbar.

Literatur:

'Mark J Winter, John E Andrew, Foundations of Inorganic Chemistry, Oxford Chemistry Primer (No. 94), Oxford University Press, New York 2000. ISBN 0198792883; P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong, Inorganic Chemistry, 4th or 5th Edition, Oxford University Press, ISBN 019926463, 9780199264636; E. Riedel, C. Janiak. Allgemeine and Anorganische Chemie, 9. Auflage, de Gruyter, Berlin 2008. ISBN: 9783110202779; als online book in der CHE-Bibliothek.

G. Kickelbick, Chemie für Ingenieure, 1. Auflage, Pearson Studium 2008. ISBN: 9783827372673

C. E. Mortimer, Chemie: das Basiswissen, 9. Auflage, Thieme Verlag 2007, ISBN: 9783134843095

E. Riedel 'Anorganische Chemie',

"Lehrbuch der Organischen Chemie" H. Beyer, W. Walter, W. Franke, S. Hirzel Verlag, Stuttgart;

"Organische Chemie" K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore; "Organic Chemistry" Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim

Modulverantwortliche(r):

Reif, Bernd; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Chemie I für BSc. Engineering Science (CH1204) (Vorlesung, 2 SWS)
Casini A

Chemie I, Zentralübung für BSc. Engineering Science (CH1204) (Übung, 1 SWS)
Casini A, Schmidt C, Warnan J

Chemie II (B.Sc. Engineering Science) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)
Reif B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1406: Technische Mechanik 1 (MSE) | Engineering Mechanics 1 (MSE) [EM 1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Begleitend zu Vorlesung, Übung und Tutorium in diesem Modul sind im Abstand von ca. zwei Wochen Hausaufgaben zum aktuellen Themengebiet angeboten. Sie sind von geringem Umfang und dienen dem Studierenden als Rückmeldung über seinen fortschreitenden Wissensstand zur Mechanik starrer und elastischer Körper. Am Ende des Semesters wird im Rahmen einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten) abgeprüft, ob die Studierenden in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln Probleme hinsichtlich ruhen Körpern erkennen und Wege zu ihrer Lösung finden. Insbesondere wird abgeprüft, inwieweit die Studierenden ruhende Tragwerke, mechanische Modelle und verschiedene Systeme erinnern, einordnen und berechnen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Abiturwissen Mathematik (Differentiation, Integration,...) und Physik (Kräfte, Hebelgesetz,...)

Inhalt:

Die Mechanik als Teilgebiet der Physik ist eine grundlegende Disziplin in den Ingenieurwissenschaften. Sie beschäftigt sich mit der Beschreibung und Vorherbestimmung der Bewegungen von Körpern und mit den damit einhergehenden Kräften. Ruhende Körper als Teilgebiet der Mechanik werden in der (Elasto-)Statik beschrieben, deren Grundlagen in diesem Modul vermittelt werden. Dies erfolgt vor allem für starre Körper, gegen Ende der Veranstaltungen aber auch für elastische Körper.

Die Schwerpunkte sind:

Modellbildung in der Mechanik, allgemeine ebene und räumliche Tragwerke, Fachwerke, Balken, Rahmen- und Bogenträger, Prinzip der virtuellen Arbeit, Reibung, Seilstatik, Elastostatik kleiner Verzerrungen (Dehnstab), Arbeits- und Energiemethoden

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung Engineering Mechanics 1 sind die Studierenden in der Lage, ruhende Tragwerke in Natur und Technik zu erkennen. Sie können mechanische Modelle aus der Realität extrahieren, hinsichtlich der Analyse einordnen und statisch bestimmte sowie statisch unbestimmte Systeme mit den erlernten Methoden berechnen. Dies erfolgt vor allem hinsichtlich auftretender Kräfte zwischen und in den starren Körpern. Auch sind sie in der Lage, Zusammenhänge der Elastostatik, also zwischen Kräften und Verformungen zu erkennen und diese für einfache Tragwerkstypen zu berechnen. Die erlernten grundlegenden Methoden tragen zur Entwicklung der Fähigkeit bei, mechanische Fragestellungen in Ingenieurproblemen zu formulieren und sie selbstständig zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. In den Übungen werden Beispielaufgaben vorgerechnet und weitere, wöchentliche Übungsaufgaben verteilt. Die Bearbeitung ist freiwillig. Fragen zu diesen Aufgaben können, neben weiteren allgemeinen Fragen, in den Tutorien in Kleingruppen gestellt werden. Schriftliche Hausaufgaben werden ca. alle zwei Wochen auf der Lernplattform bereitgestellt. Sie können zu Hause bearbeitet und anschließend abgegeben werden. Die Studierenden erhalten nach erfolgter Korrektur Rückmeldung über ihre Bewertung.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript in Vorlesung, Lernmaterialien auf Lernplattform, Hausaufgaben auf Lernplattform.

Literatur:

(1) Lückenskript zur Vorlesung. (2) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder und W.A. Wall, Technische Mechanik Band 1: Statik, Springer, Berlin, 2009. (3) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder und W.A. Wall, Technische Mechanik Band 2: Elastostatik, Springer, Berlin, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Gee, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Engineering Mechanics 1 (MSE) (Vorlesung, 3 SWS)

Gee M, Rinderer L, Schüttler W, Zverlov M

Engineering Mechanics 1 - Übung (MSE) (Übung, 2 SWS)

Gee M, Rinderer L, Schüttler W, Zverlov M

Engineering Mechanics 1 - Vertiefungsübung (MSE) (Übung, 8 SWS)

Gee M, Zverlov M, Rinderer L, Schüttler W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8011: Informatik I für Ingenieurwissenschaften (MSE) | Engineering Informatics I (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit Konzepten der Informatik und der Programmierung, kleine Programmieraufgaben überprüfen die Fähigkeit, mit maßgeschneiderten Algorithmen Probleme zu lösen und kleine Anwendungen zu realisieren. Die erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben kann als Bonus mit maximal 30% in die Bewertung der Klausur einfließen. Die genauen Regelungen hierzu werden rechtzeitig zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine spezifischen Voraussetzungen

Inhalt:

Die Vorlesung soll Grundkonzepte objektorientierter Programmiersprachen vermitteln und in grundlegende Techniken der Programmierung einführen. Am Beispiel einer modernen objektorientierten Programmiersprache wie C++ sollen Kontrollstrukturen wie Iteration und Rekursion sowie einfache Ansätze zur Strukturierung von Programmen durch Klassen und Vererbung behandelt werden. Es werden einfache Datenstrukturen wie Felder, Listen, Bäume und Hash Maps eingeführt und Algorithmen zum Lösen elementarer Probleme wie Sortieren oder Suchen behandelt. Zu Beginn wird in kompakter Form in das Arbeiten mit Werkzeugen des Wissenschaftlichen Rechnens wie Maple oder Matlab eingeführt.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Teilnehmer die wesentlichen Konzepte der Informatik mit Blick auf die Programmierung auf einem grundlegenden, praxis-

orientierten, aber wissenschaftlichen Niveau. Sie sind dann in der Lage, in C oder einer objektorientierten Sprache wie C++ überschaubare algorithmische Probleme zu lösen und einfache Anwendungen zu programmieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Mit Hilfe einer Folien- oder Tafelpräsentation stellt die Vorlesung wesentliche Konzepte der Informatik generell und der gewählten Programmiersprache vor und erläutert an Beispielen, wie diese auf typische Problemstellungen angewendet werden können. In den begleitenden Übungen wird das Verständnis der Inhalte der Vorlesung vertieft und das Beherrschen der Programmiersprache durch die Bewältigung kleinerer Programmieraufgaben geübt.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb, eventuell online Programmierung und/oder Animationen

Literatur:

Griffiths, David; Griffiths, Dawn
Head First C, 1st edition
O'Reilly, 2012

Shaw, Z.A
Learn C the Hard Way, 1st edition
2016

Kernighan, B.W.; Ritchie, D.M.
The C Programming Language, 2nd edition
Prentice Hall, 2012

Perry, G.; Miller, D.
C Programming Absolute Beginner's Guide, 3rd edition
Pearson Education, 2015

Herold, H.; Lurz, B.; Wohlrab, J.
Grundlagen der Informatik
Pearson Studium, 2007

Modulverantwortliche(r):

Seidl, Helmut; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Informatik I für Ingenieurwissenschaften (BSc. Engineering Science) (IN8011) (Übung, 3 SWS)

Mendl C, Nibbi M

Informatik I für Ingenieurwissenschaften (BSc. Engineering Science) (IN8011) (Vorlesung, 2 SWS)

Mendl C, Nibbi M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI4282: Digitale Schaltungen für Ingenieure (MSE) | Digital Integrated Circuit in Engineering (MSE) [DSE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Zahlensysteme, Binärsystem, Moore'sches Gesetz der Halbleiterintegration, grundlegendes MOSFET Funktionsverhalten, Boole'sche Logik, sequentielle Logik (endliche Automaten, synchrone Schaltungen, Pipelining), Grundlagen der CMOS Verlustleistung und Performanz (Schaltgeschwindigkeit)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Veranstaltungen ist der Studierende in der Lage, grundlegende Schaltungskonzepte digitaler Logik und Funktionsblöcke zu verstehen, eine optimierte Realisierung endlicher Automaten anhand des Entwurfsprinzips Pipelining anzuwenden und technische wie wirtschaftliche Implikationen bei der Auswahl von IC Hardware-Plattformen zu bewerten. Ferner erwirbt der Studierende ein Grundverständnis der Funktionsweise von MOS-Transistoren und CMOS Schaltungen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen und Tutorübungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- PPT-Präsentationen mit handschriftlichen Ergänzungen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- J. Rabaey, "Digital Integrated Circuits", Prentice Hall
- Digital Design Principles and Practices, J. Wakerly, Prentice Hall, 2006, 4th Edition
- Grundlagen der Digitaltechnik, H. Lipp, J. Becker, Oldenbourg, 2008, 6. Auflage.

Modulverantwortliche(r):

Herkersdorf, Andreas; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9802: Differential- und Integralrechnung (MSE) | Differential and Integral Calculus (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht (A4 Blatt als Hilfsmittel). Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden die Grundlagen der mehrdimensionale Analysis und der gewöhnliche Differentialgleichungen gelernt haben und sie in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9801 Mathematische Grundlagen

Inhalt:

Fortsetzung Analysis im Zahlenbereich der reellen Zahlen (\mathbb{R}):

- Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten und Inhomogenitäten,
- Integration und numerische Quadratur, u.a. Hauptsatz der Integralrechnung
- Integral-Transformationen: Fourier-Laplace-, FFT (Schnelle Fourier-Transformation);

Analysis im \mathbb{R}^n (Euklidischer Raum):

- partielle Ableitung, das totale Differential, Mittelwertsatz, Taylorscher Satz, Gradient, Hesse-Matrix, Extrema von Funktionen mehrerer Variabler, Newton-Verfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Integration von Funktionen mehrerer Variabler;

Vektoranalysis: Integralsätze

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- die wesentlichen Konzepte der ein- und mehrdimensionalen Analysis zu verstehen,

- analytische Methoden und Konzepte wie Optimalitätsbedingungen erster und zweiter Ordnung auf Funktionen mit mehr als einer Variablen, Taylor-Serien-Erweiterungen oder Integration in höhere Dimensionen anzuwenden,
- die oben aufgeführten grundlegenden Werkzeuge zur Behandlung fortgeschrittener technischer Probleme wie höher dimensionalen bedingten Optimierungsproblemen oder linearen ODEs erster und zweiter Ordnung zu nutzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung in der die Inhalte via Vortrag/Präsentation und Tafelbild vermittelt werden. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Zur Vertiefung und Anwendung wird die Vorlesung durch Übungen mit Einzel- und Gruppenarbeiten begleitet. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen.

Medienform:

Präsentation, Übungsaufgaben mit Lösungen im Internet, Programmierung mit MATLAB

Literatur:

- Ansorge, R./Oberle, H. J.: Mathematik für Ingenieure 1 Lineare Algebra und analytische Geometrie, Differential- und Integralrechnung einer Variablen, Wiley-VCH Verlag (2000).
- Ansorge, R./Oberle, H. J.: Mathematik für Ingenieure 2 Differential- und Integralrechnung mehrerer Variabler, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, Integraltransformationen, ..., Wiley-VCH Verlag (2003).
- Arens, T. et al.: Mathematik, Spektrum Verlag (2008).
- Meyberg, K./Vachnauer, P.: Höhere Mathematik 1 Differential- und Integralrechnung, Vektor- und Matrizenrechnung, Springer Verlag (1997).
- Meyberg, K./Vachnauer, P.: Höhere Mathematik 2 Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analyse, Variationsrechnung, Springer Verlag (1999).
- Dahmen, W./Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag (2006).

Modulverantwortliche(r):

Wohlmuth, Barbara; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Differential- und Integralrechnung [MA9802] (Vorlesung, 5 SWS)
Zimmer J, Ayala Valenzuela M

Übungen zu Differential- und Integralrechnung [MA9802] (Übung, 2 SWS)
Zimmer J, Ayala Valenzuela M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI4381: Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen (MSE) | Design Methods for Integrated Circuits (MSE) [EDA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird im Rahmen einer 60-minütigen Klausur geprüft, in der die in der Vorlesung und Übung erworbenen Lernergebnisse abgefragt bzw. angewendet werden. Es sind Hilfsmittel zugelassen, und zwar schriftliche Unterlagen und nichtprogrammierbare Taschenrechner. Durch das Beantworten von Fragen, Beschreibung von Verfahren für gegebene Problemstellungen und Rechnungen weisen die Studierenden nach, dass sie Entwurfsmethoden integrierter Schaltungen verstanden haben und sie in geeigneter Form anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung "Digitale Schaltungen" (kann auch parallel gehört werden);
Kenntnis diskreter Mathematik hilfreich, wird aber nicht vorausgesetzt.

Inhalt:

Logiksynthese: Grundlagen der Logiksynthese; Binäre Boolesche Funktionen; Synthese von kombinatorischen Schaltungen mit zwei Ebenen; Heuristische Minimierung von kombinatorischen Schaltungen mit zwei Ebenen; Synthese von kombinatorischen Schaltungen mit mehr als zwei Ebenen; Ordered Binary Decision Diagrams; Synthese von sequentiellen Schaltungen mittels endlicher Automaten.

Simulation digitaler Schaltungen: Grundlagen Digitalsimulation; Werterepräsentation; Simulation des Zeitverhaltens.

Testverfahren: Fehlerdiagnose, Fehlerüberdeckungstabelle; Testbestimmung in kombinatorischen Schaltungen; Testbestimmung in sequentiellen Schaltungen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung ist der Studierende mit der Anwendung von Verfahren der diskreten Mathematik zur Beschreibung und Optimierung von Schaltungen vertraut. Er/sie kennt grundlegende mathematische Verfahren und Algorithmen, um digitale Schaltungen auf Gatterebene zu entwerfen, zu optimieren, zu simulieren und Testmuster dafür zu entwerfen. Dies gilt sowohl für kombinatorische als auch für sequentielle Schaltungen. Dem Studierenden sind damit Verfahren bekannt, mit denen der Entwurf von Schaltungen industrieller Komplexität erfolgreich automatisiert werden kann. Dem Studierenden ist auch die grundlegende Bedeutung der Automatisierung des Entwurfs für die Steigerung der Produktivität eines Ingenieurs und damit den wirtschaftlichen Erfolg bewußt.

Im Detail können Studierende digitale Schaltungen mittels Boolescher Funktionen beschreiben und verschiedene Darstellungsformen Boolescher Funktionen (SOP-Formen, Kubbengraph, Reduced Ordered Binary Decision Diagram) interpretieren, erstellen und ineinander überführen; Studierende können Logikoptimierung durch verschiedene Verfahren durchführen: Minimierung Boolescher Funktionen nach Quine/McCluskey, mittels Resolventen-Methode, heuristische Ansätze; Studierende sind vertraut mit Beschreibung und Zustandsminimierung von endlichen Automaten (Finite State Machines); Studierende kennen die Grundlagen der Simulation digitaler Schaltungen auf dem Computer.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in den Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Primär erfolgt die Präsentation mittels Tafelanschrieb oder Tablet PC, sowie mittels PowerPoint-Folien (primär für Themeneinführungen).

Die Vorlesungsinhalte werden den Studierenden auch als gedruckte und elektronische Unterlagen zur Verfügung gestellt.

Teilweise erfolgt eine Unterstützung durch Online-Aufgaben.

Literatur:

Zur Erarbeitung des Vorlesungsstoffs ist keine zusätzliche Literatur notwendig. Bei Interesse an einer alternativen Perspektive bzw. Vertiefung des Materials wird folgende Literatur empfohlen:

* G. De Micheli: Synthesis and Optimization of Digital Circuits, McGraw-Hill, 1994

* M. L. Bushnell, V. D. Agrawal: Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory, and Mixed Signal VLSI Circuits, Kluwer Academic Publishers, 2000

Modulverantwortliche(r):

Schlichtmann, Ulf; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU65007T4: Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen | Computer Aided Modeling of Products and Processes [CAMPP]

Computer Aided Modeling of Products and Processes

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer Kombination von 2 Prüfungs- und 2 Studienleistungen. Die beiden Prüfungsleistungen bestehen aus einer jeweils 60-minütigen Klausur am Ende des Sommer- sowie Wintersemesters (ohne Hilfsmittel) und beziehen sich auf die in den Lehrveranstaltungen erworbenen Lernergebnisse. Die Gewichtung erfolgt 50% zu 50%. Dabei wird nachgewiesen, dass die Studierenden Aufgaben der Ingenieur- und Modellieransätze sowie der geometrischen Modellierung nach ingenieurwissenschaftlichen Konzepten in begrenzter Zeit durch Anwendung der vorgegebenen Methoden und ohne Hilfsmittel lösen können. Das Beantworten der Fragen erfordert eigene Formulierungen sowie die Anwendung der vermittelten Konzepte auf Problemstellungen.

Die beiden Studienleistungen beziehen sich auf die in den jeweiligen Übungen des Winter- und Sommersemesters vermittelten Lernergebnisse und sind Teil der Modulprüfung. Dadurch weisen die Studierenden die Kompetenz nach, exemplarische Software zum Entwurf von Produkten und Prozessen in der Praxis anzuwenden. Sie werden in Form verpflichtender Hausaufgaben während des jeweiligen Semesters geprüft. In jeder der Studienleistungen werden Übungsaufgaben gestellt, von denen jeweils 75% bestanden werden müssen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Veranstaltung setzt die Beherrschung der im Modul 'Engineering Informatics I' beschriebenen Lernergebnisse voraus.

Von besonderer Bedeutung sind elementare Programmierfähigkeiten sowie Kenntnisse zu Basis-Datenstrukturen.

Inhalt:

A) Grundlagen:

Aufgaben von Ingenieuren und Modellieransätze, Grundlagen der geometrischen Modellierung, geometrische Transformationen, Einführung in die Graphentheorie, Prozessmodellierung, diskrete Modellierung, Petrinetze

B) Anwendungen auf Produkte und Prozesse in den

Ingenieurwissenschaften:

Elementare Modellierung mit CAD in 2D und 3D, Produktmodelle, Prozessmodelle, Modelle im Produktlebenszyklus, Parametrische Modellierung, Feature-basierte Modellierung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Ingenieursaufgaben und -probleme zu strukturieren und zu gliedern, mit der Zielsetzung diese unter Einsatz von rechnerbasierten Modellieransätzen zu bearbeiten,
- unterschiedliche Methoden bzgl. ihrer Einsetzbarkeit für die zielgerichtete Entwicklung von Produkten und Prozessen zu beurteilen,
- deren Verwendung für konkrete, domänenübergreifende Anwendungen in den Ingenieurwissenschaften zu planen,
- rechnergestützte Modelle zu verifizieren, zu validieren und zu analysieren,
- Anwendungssoftware bzgl. der Eignung zur Unterstützung im Entwurf von Produkten und Prozessen zu bewerten,
- exemplarische Software für konkrete Entwurfsaufgaben anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernergebnisse dieses Moduls werden mit mehreren aufeinander abgestimmten Bausteinen erarbeitet. Die Vorlesung wird durch Powerpointpräsentationen, Tafelanschrieb und Filme zu Computersimulationen unterstützt. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft. Dort werden diejenigen Methoden live am Rechner vorgestellt, die benötigt werden, um Übungsaufgaben zu bearbeiten. Die Bearbeitung der Übungsblätter erfolgt in den Praktika. Zur Unterstützung der Bearbeitung stehen hierfür studentische Tutoren zu Verfügung.

Medienform:

Vorlesung und Übung mit Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb und Softwarebeispielen am Rechner.

Praktikum an Rechnerarbeitsplätzen im Computer-Pool.

Vorlesung, Übung und Praktikum finden in enger zeitlicher und räumlicher Verschränkung statt.

Literatur:

Skriptum mit umfangreichen Literaturhinweisen

Modulverantwortliche(r):

André Borrmann (andre.borrmann@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

CAD und Maschinenzeichnen 1 - Praktikum CAD (CAMPP) (Praktikum, 1 SWS)

Rücker A [L], Fottner J (Dahlenburg M, Rief J, Wuddi P)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH1205: Material Science I | Material Science I [CH1205]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser sollen die Studierenden zeigen, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem im Bereich der Materialwissenschaften erkannt, und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Studierenden legen dar, dass sie einen Überblick über die Strukturchemie von Festkörpern erlangt haben und die Beziehungen zwischen Struktur und Symmetrie zur Problemlösung heranziehen. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen in Mathematik, Physik und Chemie, die im 1. und 2. Semester des Studiengangs Ingenieurwissenschaften vermittelt worden sind: Mathematische Grundlagen 1 und 2, Physik 1 und 2 (Experimentalphysik 1 und 2), Chemie I und II (Einführung in die Chemie, Chemische Grundlagen der anorganischen und organischen Materialien)

Inhalt:

Das Modul behandelt alle Teilbereiche der Materialwissenschaften, von den physikalischen und chemischen Grundlagen der Stoffe bzw. Werkstoffe, bis hin zur Auswahl von Werkstoffen, ihrem konstruktionsgerechten Einsatz und der Charakterisierung von Bauteilen.

Im ersten Teil des Moduls werden die physikalisch-chemischen Grundlagen für ein tiefes Verständnis der Stoffstruktur behandelt, ohne die (im zweiten Teil des Moduls behandelten), die Eigenschaften wie Zugfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Härte, Duktilität, Sprödigkeit oder Anisotropie nicht verstanden werden können. Basierend auf den grundlegenden Wechselwirkungen in Festkörpern, werden die Strukturen und deren Bestimmung mittels physikalischer Messmethoden aufgeführt. Wichtige Aspekte von ausgesuchten Stoffklassen

werden in Bezug auf die anwendungstechnische Relevanz in den Materialwissenschaften hergeleitet und ihre Struktur-Eigenschaftsbeziehungen beleuchtet.

Einzelne Inhalte sind:

Einleitung: Bindungskräfte im Festkörper.

1. Die atomare Struktur fester Stoffe (Kristallstrukturen, reziproker Raum, beugungs- und spektroskopische Methoden).
2. Stoffklassen (Metalle / Legierungen, Halbleiterverbindungen, Keramik, Oxide, Zeolithe, Polymere, Nanomaterialien).
3. Physikalische Eigenschaften der Werkstoffe auf atomarer Ebene (mechanische, thermische, elektrische, magnetische und optische Eigenschaften).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Material Science I verstehen die Studierenden den physikalischen und chemischen Aufbau von Stoffen auf atomarer Ebene und kennen Methoden um diesen Aufbau zu untersuchen. Des Weiteren sind sie in der Lage, die gebräuchlichsten Stoffklassen des Ingenieurwesens zu identifizieren und zu charakterisieren und die verschiedenen physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe zu definieren. Sie können die unterschiedlichen Stoffklassen in den Materialwissenschaften unterscheiden und Verbindungen einordnen. Durch die Verknüpfung der grundlegenden Aspekte des Atombaus, der chemischen Bindung und der stoffchemischen Inhalte, sind die Studierenden in der Lage, chemische Fragestellungen zur Synthese, Reaktivität und Stabilität von Materialien selbstständig zu bearbeiten und zu bewerten. Nach dem Bestehen des Moduls Materials Science I haben die Studierenden einen Überblick über die Strukturchemie von Festkörpern erlangt und sind der Lage, Beziehungen zwischen Struktur und Symmetrie zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und Präsentationen vermittelt. Begleitend sollen die Studierenden ein ausgesuchtes Lehrbuch durcharbeiten, welches zur weiteren Vertiefung des Modulstoffs, evtl. ergänzt durch weitere Literatur, beiträgt. In der Übung werden die Inhalte des Moduls in praktischen Versuchen veranschaulicht.

Medienform:

Präsentationen, Videos und Tafelaufschrieben

Literatur:

Callister, William D.: Materials Science and Engineering, 8th Ed., Wiley Desktop Edition 2010; zusätzlich: Askeland, Donald R., Materialwissenschaften, 1. Aufl., Spektrum Akadem. Verlag 2010 / The Science and Engineering of Materials, 5th Ed., Thomson Learning 2006 ; Roos, E. und Maile, K., Werkstoffe für Ingenieure, 3. Aufl., Springer-Verlag 2008; Chemischer Teil: Englische Literatur: A. Burrows, J. Holman, A. Parsons, G. Pilling, G. Price, Chemistry, Oxford University press 2009, ISBN 978-0-19-927789-6; C. E. Housecroft, E. Constable, Chemistry, Pearson Education Limited Harlow, 3rd edition 2006, ISBN 978-0-131-27567; P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong, Inorganic Chemistry, Oxford University press, 4th edition

2006, ISBN 978-0-19-926463-6; Deutsche Literatur: E. Riedel, Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter, 10. Auflage 2010, ISBN 978-3-11-022781-9; M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum Akademische Verlag Heidelberg, 1. Auflage 2004, ISBN 3-8274-0208-5; U. Müller, Inorganic Structure Chemistry, Wiley, Second Edition, ISBN 978-0470018651

Modulverantwortliche(r):

Fischer, Roland; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Material Science I (for MSE) (Vorlesung, 4 SWS)

Auwärter W, Fischer R

Material Science I, Exercises (for MSE) (Übung, 1 SWS)

Auwärter W, Fischer R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1408: Engineering Thermodynamics | Engineering Thermodynamics [ETD]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist schriftlich (90 min). Als Hilfsmittel sind der Umdruck zur Vorlesung (Handout) und die offizielle Formelsammlung zugelassen. Handschriftliche Ergänzungen des Umdrucks sind erlaubt.

Die Studierenden bearbeiten in der Prüfung drei Aufgabenblöcke, die sich an den Beispielen und Aufgaben von Vorlesung und Zentralübung sowie den Hausaufgaben und E-Tests orientieren. Im ersten Aufgabenblock werden Grundbegriffe, Methoden und Konzepte der technischen Thermodynamik mittels Kurzfragen abgefragt. Die beiden folgenden Aufgaben sind mit Teilaufgaben vorstrukturierte Auslegungsrechnungen um die Problemlösungskompetenz der Studenten hinsichtlich der Anwendung der Theorie zu Erhaltungssätzen, Zustands- und Prozessgrößen, Bilanzen, Zustandsgleichungen und -veränderungen, Kreisprozessen und Apparaten auf konkrete Beispiele der thermodynamischen Praxis zu prüfen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematik (Analysis, gewöhnliche DGL, Vektoranalyse, Satz von Gauss)

Mechanik (Kraft, Arbeit, kinetische Energie)

Physik der Wärme (Temperatur, Wärmekapazitäten, ...)

Matlab-Grundkenntnisse

Inhalt:

Die Vorlesung ist in fünf Kapitel gegliedert:

- 1) allgemeine Integralformulierung der Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie. Daraus abgeleitete, einfache Formulierungen für offene und geschlossene Systeme. Erscheinungsformen der Arbeit. Innere Energie und innere Arbeit. Erster Hauptsatz der Thermodynamik.
- 2) Thermodynamischer Zustand. Zustandsdiagramme, und -veränderungen. Thermische und kalorische Zustandsgleichungen bzw. Stoffwerte idealer und nicht-idealer Gase, inkompressibler Flüssigkeiten und Feststoffe sowie von gas-flüssig-fest Einstoffsystemen (Dampf tafeln). Massen- und Energiebilanzen beim Phasenübergang.
- 3) Zustands- und Prozessgrößen. Arbeit und Wärme reversibler Iso-Prozesse. Thermodynamische Wirkungsgrade reversibler Kreisprozesse (Carnot, Joule ,...).
- 4) Entropie und Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, TS Diagramme, Gibbs-Gleichung, Entropieerzeugung irreversibler Prozesse, Theorem von Guoy-Stodola. Maximierung der Entropie im thermodynamischen Gleichgewicht. Thermodynamische Potentiale. Statistische Interpretation der Entropie.
- 5) Exergie Bilanzen und irreversible Prozesse. Polytrope Zustandsgleichung, Van der Waals Gase. Clausius-Clapeyron.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden:

- die zentralen thermodynamischen Begriffe wie Energie, Innere Energie, Entropie, und Exergie erläutern.
- zwischen Temperatur und Wärme sowie Zustandsgrößen und Prozessgrößen unterscheiden.
- die unterschiedlichen Terme in der allgemeinen, integralen Form der Erhaltungsgleichungen für Mass, Impuls und Energie interpretieren (inklusive Transport über Systemgrenzen und instationäre Effekte)
- mit Hilfe geeigneter Näherungen aus der allgemeinen Form der Erhaltungssätze Sonderformen zur Beschreibung spezieller Systeme ableiten.
- unterschiedliche Formen der Arbeit in unterschiedlichen thermodynamischen Systemen identifizieren, um damit vollständige Bilanzen für totale / innere / mechanische Energie zu erstellen
- mit Hilfe der kalorischen und thermischen Zustandsgleichungen einfache Zustandsveränderungen idealer Gase quantitativ beschreiben.
- Zustandsveränderungen in Einstoff-Mehrphasensystemen mittels Dampf tafeln ermitteln.
- Zustandsveränderungen inkompressibler Flüssigkeiten und Festkörpern mit konstanten Stoffwerten berechnen.
- die Erhaltungssätze anwenden, um Arbeit, Wärme einfacher Prozesse zu bestimmen.
- Charakteristika der wichtigsten Kreisprozesse (Carnot, Joule, Rankine, Otto, Diesel,) benennen.
- mit Hilfe von Ergebnissen für Arbeit und Wärme von Iso- und Kreisprozessen Wärmekraftmaschinen und andere Apparate zur Energiewandlung auslegen oder bewerten ("nachrechnen").

- mit Hilfe von thermodynamischen Diagrammen (TV, pV, Ts, hs, ph, etc.) oder Dampf tafeln Wärmekraftmaschinen und andere Apparate zur Energiewandlung auslegen oder bewerten ("nachrechnen").
- irreversible Entropieproduktion und damit verbundenen Exergieverlust durch Bilanzierung bestimmen und reversible von irreversiblen Prozessen abgrenzen.
- einfache Prozesse mittels Exergiestrombilanz bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

mit medialer Unterstützung

Die Konzepte und Methoden der Thermodynamik werden zunächst in der Vorlesung vorgestellt. Zur Vertiefung findet eine Zentralübung statt, in der die Anwendung der Konzepte und Methoden demonstriert wird. Zusätzlich wird eine Kleingruppenübung angeboten, um Fragen der Studierenden zu beantworten. Darüber hinaus sind die Studenten angehalten, wöchentlich Hausaufgaben zu bearbeiten. Diese werden individuell korrigiert. E-Tests auf Moodle ergänzen das Lehrangebot.

Medienform:

Tafelanschrieb, Schaubilder ab Projektor, Animationen

Literatur:

Baehr, H.D., und Kabelac, S. 2012. Thermodynamik: Grundlagen und technische Anwendungen, Springer.

Cengel, Y.A., Boles, M.A., 2001. Thermodynamics: An Engineering Approach, 4th edition. ed. Mcgraw-Hill College, Boston.

Müller, I., Müller, W.H., 2009. Fundamentals of Thermodynamics and Applications: With Historical Annotations and Many Citations from Avogadro to Zermelo, Springer.

Weigand, B., et al. (2013) Thermodynamik Kompakt 3rd edition, Springer.

Modulverantwortliche(r):

Polifke, Wolfgang; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Engineering Thermodynamics (Vorlesung, 3 SWS)

Polifke W [L], Polifke W, Silva Garzon C, Brokof P

Engineering Thermodynamics - Problem Solving Sessions (Tutorium, 2 SWS)

Polifke W [L], Silva Garzon C, Brokof P

Engineering Thermodynamics - Tutorial (Übung, 1 SWS)

Polifke W [L], Silva Garzon C, Brokof P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU64009: Materialwissenschaften II (MSE) | Material Science II (MSE) [MS2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. Anhand von Verständnisfragen wird kontrolliert, ob die Studierenden die in der Materialwissenschaften erforderlichen physikalischen Grundlagen und Konzepte verstanden haben. Beispielsweise sollen sie nachweisen, dass sie die Methoden zur abstrakten Beschreibung technischer Werkstoffe anwenden können oder geeignete Methoden zur Ermittlung von Werkstoffeigenschaften auswählen können. Die Antworten erfolgen zum einen in schriftlicher Form und erfordern zum anderen das Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten (Single-Choice-Verfahren). Zwischen fünfzig und sechzig Prozent der Gesamtpunkte können durch die Beantwortung der Single-Choice-Fragen erreicht werden. Aus beiden Prüfungsteilen wird eine Gesamtnote gebildet, die sich aus der erreichten Punktzahl ableitet. Es ist ein nicht speicherprogrammierbarer Taschenrechner als Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Der Besuch der Vorlesung Materialwissenschaften I wird als Voraussetzung für Materialwissenschaften II empfohlen.. Obligatorisch für die Übungen ist der Besuch der Vorlesung Materialwissenschaften II.

Inhalt:

Generell behandelt Material Science (MS1 & MS2) alle Teilbereiche der Materialwissenschaften von den physikalischen und chemischen Grundlagen der Stoffe bzw. Werkstoffe bis hin zur Auswahl von Werkstoffen, ihrem konstruktionsgerechten Einsatz und der Charakterisierung von Bauteilen.

In Materialwissenschaften II werden die materialwissenschaftlichen Grundlagen weiter vertieft und Phänomene wie Phasenübergänge und Materialtransport untersucht sowie auf Basis der mechanischen Eigenschaften auf Werkstoffebene auch ein Verständnis der bruchmechanischen Vorgänge und deren Prüfung erreicht. Schließlich werden die unterschiedlichen Werkstoffe vor dem Hintergrund der erlernten physikalisch-chemischen Zusammenhänge behandelt.

Einzelne Inhalte der MS2 sind:

3. Physikalische Eigenschaften der Werkstoffe (3.4 Optische Eigenschaften und 3.5 Thermische Eigenschaften; Kapitel 3.1 bis 3.3 sind Gegenstand von MS1)

4. Eigenschaften von Ingenieurwerkstoffen und ihre Prüfung

5. Ingenieurwerkstoffe und ihre Eigenschaften auf Bauteilebene (metallische, keramische Werkstoffe, Werkstoffe der Elektrotechnik, Polymerwerkstoffe, Baustoffe, Verbundwerkstoffe, Werkstoffauswahl nach ökonomischen und ökologischen Aspekten)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Physikteil dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten physikalischen Eigenschaften auf Werkstoffebene wie ihre optischen und thermischen Eigenschaften zu definieren. Die Studierenden verstehen, welche Eigenschaft mit welchem physikalischem Prüfverfahren geprüft wird und können Ergebnisse der Prüfverfahren im Hinblick auf die physikalischen Eigenschaften interpretieren. Weiterhin können die Studierenden die Konzepte der optischen Reflexion, Transmission und Absorption wiedergeben und verstehen zentrale Zusammenhänge zwischen Brechungsindex, Absorptionskoeffizient und elektrische Leitfähigkeit der Werkstoffe. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, optische Spektroskopiemethoden, wie z.B. die optischen Ellipsometrie- und die Absorptionsspektroskopie, zu nennen, bezüglich der zugrundeliegenden Wechselwirkung auf Ebene des elektronischen Bändermodells und der dielektrischen Eigenschaften von Werkstoffen zu klassifizieren und hinsichtlich des Einsatzes in bestimmten optischen Anwendungen auszuwählen. Des Weiteren können die Studierenden die wichtigsten thermischen Eigenschaften der Werkstoffe wie die Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit identifizieren und diese bezüglich elektronischer und phononischer Beiträge charakterisieren. Insbesondere verstehen die Studierenden beispielsweise den Zusammenhang zwischen kristallinem Aufbau, Gitterschwingungen, den sogenannten Phononen, und den thermischen Eigenschaften der Werkstoffe. Zudem können sie die wichtigsten thermischen Eigenschaften werkstoffspezifisch auflisten.

Nach der Teilnahme am Ingenieurteil dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten mechanischen Eigenschaften auf Werkstoffebene wie Elastizität, Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung, Härte und Schlagzähigkeit zu definieren. Die Studierenden verstehen, welche Eigenschaft mit welchem mechanischen Prüfverfahren geprüft wird und können Ergebnisse der Prüfverfahren im Hinblick auf die mechanischen Eigenschaften interpretieren. Weiterhin können die Studierenden die Konzepte der Bruchmechanik und der Ermüdung wiedergeben und verstehen zentrale Zusammenhänge wie Bruchzähigkeit, Wöhlerkurven und die lineare Schadensakkumulationshypothese. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, konventionelle zerstörungsfreie Prüfverfahren wie z. B. Ultraschall, Radiographie, Thermographie, Wirbelstromverfahren, RADAR sowie Schwingungs- und Schallemissionsanalyse zu nennen,

bezüglich der zugrundeliegenden Wechselwirkung von elastischen, elektromagnetischen Wellen, Feldern oder Strahlung mit einem Medium zu klassifizieren und hinsichtlich des Einsatzes an bestimmten Materialien und Bauteilen auszuwählen. Des Weiteren können die Studierenden die wichtigsten Ingenieurwerkstoffe aus den Bereichen Maschinenbau (Metalle, Faser-Kunststoff-Verbunde, Keramik), Bauwesen (Beton, Stahl, Holz, Stein) und Elektrotechnik (Halbleiter, Keramik) identifizieren und diese bezüglich Struktur, Herstellung, spezifischen Eigenschaften und ökologischen und ökonomischen Eigenschaften charakterisieren. So verstehen die Studierenden beispielsweise im Bereich der metallischen Werkstoffe den Zusammenhang zwischen kristallinem Aufbau, Gitterbaufehlern und den mechanischen Eigenschaften. Zudem können sie die wichtigsten Legierungselemente von Stahl auflisten und verstehen die wichtigsten Verfestigungsmechanismen, Wärmebehandlungsprozesse und Korrosionsaspekte. Sie sind weiterhin in der Lage, mittels des Hebelgesetzes die relativen Phasenanteile aus thermodynamischen Zustandsdiagrammen wie dem Eisen-Kohlenstoff-System zu berechnen sowie mithilfe des Kohlenstoffäquivalents die Schweißbarkeit eines Stahls zu beurteilen. Für die anderen o. g. Werkstoffe werden ähnliche, dem jeweiligen Werkstoff entsprechende Lernergebnisse erreicht.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und Präsentationen vermittelt. Begleitend sollen die Studierenden ein Lehrbuch durcharbeiten, welches zur weiteren Vertiefung auch durch weitere Literatur ergänzt werden kann. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung in Rechenübungen und praktischen Versuchen veranschaulicht.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Medien setzen sich aus Präsentationen, Videos und Tafelaufschrieben zusammen.

Literatur:

Als Lehrbuch begleitend zur Vorlesung:

Callister, William D.: Materials Science and Engineering, 8th Ed., Wiley Desktop Edition 2010 (ebook).

Zusätzlich:

Askeland, Donald R.: Materialwissenschaften, 1. Aufl., Spektrum Akadem. Verlag 2010;

The Science and Engineering of Materials, 5th Ed., Thomson Learning 2006;

Roos, E. und Maile, K.: Werkstoffe für Ingenieure, 3. Aufl., Springer-Verlag 2008.

Modulverantwortliche(r):

Große, Christian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Materialwissenschaften II (Vorlesung, 4 SWS)

Große C [L], Auwärter W, Große C

Materialwissenschaften II (Übung, 1 SWS)

Große C [L], Auwärter W, Stüwe I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV410014: Fluid- und Festkörpermechanik | Fluid and Structural Mechanics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 94	Präsenzstunden: 56

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 120.

Das Modul wird im Rahmen einer zweigeteilten, schriftlichen Prüfung über alle in der Vorlesung und Übung behandelten Themen geprüft. Im ersten Teil (60 Min.) wird der Themenbereich Fluidmechanik geprüft. Im zweiten Teil (60 Min.) wird der Themenbereich Festkörpermechanik geprüft. Weitere Details werden in der Veranstaltung und durch Aushang bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundlagen, Technische Mechanik I und II, Kontinuumsmechanik

Inhalt:

Das Modul Fluid- und Festkörpermechanik (FSM) vertieft die mechanischen Grundlagen der vorhergegangenen Semester, z. B. aus dem Bereich der Mathematik, der technischen Mechanik und der Kontinuumsmechanik.

Im Rahmen der Veranstaltung werden fortgeschrittene mechanische Theorien, wie auch Anwendungen aus den verschiedenen Feldern des Ingenieurwesens behandelt.

Im ersten Teil des Moduls werden Themen aus dem Bereich der Fluidmechanik besprochen: (i) Impulserhaltung (ii) Bernoulli (iii) Rohrleitungshydraulik (iv) Potentialströmungen

Im zweiten Teil werden Themen aus dem Bereich der Festkörpermechanik behandelt: (i) Lineare Strukturanalyse in 1D/2D/3D, (ii) nichtlineare Strukturanalyse, (iii) Diskretisierungsmethoden für die Strukturanalyse

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des ersten Teil des Moduls sind die Studierenden in der Lage: (i) einfache Strömungssituationen mit klassischen Ingenieurmethoden zu lösen (ii) Rohrleitungssysteme zu analysieren (iii) Strömungsfälle idealer Fluide mit Hilfe der Potentialtheorie zu beschreiben.

Der zweite Teil vermittelt den Studierenden die Fähigkeit, fortgeschrittene analytische Methoden zur Lösung von komplexen strukturmechanischen Problemen einzusetzen. Zusätzlich können Grundkenntnisse der entsprechenden numerischen Methoden erworben werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Powerpoint-Präsentationen, Fallstudien an der Tafel, sowie weitere Präsentationstechniken.

Übung: Aufgaben lösen, entweder in der Gruppe oder einzeln, Einführung in Softwareprogramme für die Fluid- und Festkörpermechanik anhand von speziellen Studentenversionen und Laptops für Studierende.

Medienform:

Präsentationen, Fallstudien, Lösen von Aufgaben, Laborvorführungen. Teile der Veranstaltung werden durch Software unterstützt.

Literatur:

Vorlesungsmitschrift, Übungsskript, Übungen, und Bücher (z .B. Fluid Mechanics von Kundu & Cohen)

Modulverantwortliche(r):

Michael Manhart (m.manhart@bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1410: Heat Transfer (MSE) | Heat Transfer (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussklausur, Hilfsmittel werden zur Verfügung gestellt (Formelsammlung). Dauer 90 Minuten.

Die Studierenden sollen in der Prüfung nachweisen, dass sie die Grundprinzipien der stationären und instationären Vorgänge der Konduktion, Konvektion und Strahlung verstehen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik, Fluid- und Festkörpermechanik

Inhalt:

Einführung in Mechanismen der Wärmeübertragung

Grundlagen der Wärmeleitung: Fouriersches Gesetz; Fouriersche Differentialgleichung - Randbedingungen

Stationäre Wärmeleitung: Péclet-Gleichung für ebene, zylindrische und sphärische Geometrien; Formfaktoren für 2D - Leitung

Wärmetransport durch Strahlung: Schwarzkörperstrahlung, Emission und Absorption von grauen Körpern; Kirchhoffsches Gesetz, Wärmeaustausch zwischen Körpern durch Strahlung; spektrale Eigenschaften von strahlenden Oberflächen

Wärmeübertrager: NTU-Effizienz; mittlere logarithmische Temperaturdifferenz

Konvektiver Wärmetransport: physikalische Phänomene - Ähnlichkeitslösungen und dimensionloser Gruppen - Nußelt-Korrelationen

Ähnlichkeitstheorie: Theorem von Buckingham; Identifikation dimensionloser Gruppen; Auslegung von Experimenten; Präsentation von experimentellen Ergebnissen; Reynolds-Analogie

Freie Konvektion: laminare Konvektion an einer isothermen, vertikalen Oberfläche; Boussinesq-Approximation der Grenzschichtgleichungen - dimensionlose Gruppen - Nußelt-Korrelationen für die isotherme Wand.

Transiente Wärmeübertragung: Biot-Zahl; halb-unendlicher Raum - Fourier Serien für Platte, Zylinder und Kugel; Ähnlichkeitslösungen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung Heat Transfer sind die Studierenden in der Lage, auftretende Wärmetransportvorgänge zu beschreiben. Insbesondere verstehen sie die Grundprinzipien der stationären und instationären Vorgänge der Konduktion, Konvektion und Strahlung und sind in der Lage Systeme entsprechend zu analysieren und zu berechnen. Die erlernten grundlegenden Methoden tragen zur Entwicklung der Fähigkeit bei thermische Fragestellungen in Ingenieurproblemen zu identifizieren und sie selbstständig zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentation vermittelt. Begriffe und Grundbeziehungen werden vorgestellt und in den Übungen anhand von realen Anwendungen oder Rechenbeispielen vertieft. Die Präsentationfolien der Vorlesung, die Übungsaufgaben mit dazugehörigen Musterlösungen und ein Fragenkatalog zur eigenständigen Bearbeitung werden über die TUM-Lernplattform zur Verfügung gestellt.

Individuelle Fragen können direkt nach der Vorlesung mit den Dozenten oder in der Assistentensprechstunde (Termin nach Vereinbarung) diskutiert werden.

Medienform:

Folien, Tafelanschrieb

Literatur:

Baehr, H.D. ; Stephan, K.: Wärme-und Stoffübertragung, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1994

Eckert, E.R.G. ; Drake, R.M.: Analysis of Heat and Mass Transfer, McGraw - Hill Book Co., New York, 1959

Gebhart, B.: Heat Transfer, McGraw - Hill Book Co., New York, 1961

Grigull, U. ; Sandner, H.: Wärmeleitung, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1979

Gröber, H. ; Erk, S. ; Grigull, U.: Die Grundgesetze der Wärmeübertragung, 3. Aufl., 3. Neudruck (Reprint) Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1981

Incropera, F.P. ; DeWitt, D.P.: Introduction to Heat Transfer, 2nd edition, John Wiley & sons, New York, 1990

Jakob, M.: Heat Transfer, Vol. 1, 2 8th printing, J. Wiley and Sons, New York, 1962

McAdams, W.H.: Heat Transmission, 3rd edition, McGraw - Hill Book Co., New York, 1954

Mayinger, F.: Strömung und Wärmeübergang in Gas-Flüssigkeitsgemischen, Springer Verlag, Wien, NewYork, 1982

Mills, A.F.: Heat and Mass Transfer, Irwin , 1995

Siegel, R. ; Howell, J.R. ; Lorengel, J.: Wärmeübertragung durch Strahlung, Teil I: Grundlagen und Materialeigenschaften, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1988

Modulverantwortliche(r):

Haidn, Oskar; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Tutorium Heat Transfer (MSE) (MW1410) (Tutorium, 1 SWS)

Wen D [L], Hoffert M, Santese T

ZÜ Heat Transfer (MSE) (MW1410) (Vorlesung, 1 SWS)

Wen D [L], Hoffert M, Santese T

Heat Transfer (MSE) (MW1410) (Vorlesung, 2 SWS)

Wen D [L], Wen D (Hoffert M, Santese T)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8012: Informatik II für Ingenieurwissenschaften (MSE) | Engineering Informatics II (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90 minütigen Klausur erbracht; es sind keinerlei Hilfsmittel zugelassen.

Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit den Konzepten des Software Engineering und der relationalen Datenbanksysteme. Transferaufgaben überprüfen die Vertrautheit mit der systematischen Nutzung von Methoden des Software Engineering zur Beschreibung von Problemen und Erstellung von Modellen hierfür. Kleine Szenarien überprüfen die Fähigkeit, im Bereich des Softwareentwurfs die objektorientierte Modellierungssprache UML einzusetzen und die erlernten Konzepte für Anwendungsprogrammierung im Datenbankenbereich zu gebrauchen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN8011 Einführung in die Informatik 1 für Ingenieure (MSE), Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen

Inhalt:

Modellierung, Objekt-orientierte Entwurfsmethoden (UML), Grundlagen des Software-Engineering (Analyse, System-Entwurf und Objekt-Entwurf), Objektrelationales-Mapping (ORM) auf relationale Anfragesprachen (SQL), Datenintegrität, Grundlagen der Fehlerbehandlung und Mehrbenutzer-Systeme, Sicherheitsaspekte (Zugriffskontrolle, Autorisierung); je nach Ausrichtung in der Abhaltung werden noch mehr Inhalte aus Software Engineering (z.B. Tests und Implementierung von großen Software-Systemen, Entwurfsmuster) oder aus Datenbanken (z.B. Implementationsentwurf für relationale Datenbanken, Recovery / Backup) gebracht.

Lernergebnisse:

Die Studierenden beherrschen wichtige Konzepte des Software Engineering und von relationalen Datenbanksystemen und können sie systematisch nutzen. Sie können Methoden des Software-Engineering für Problembeschreibungen einsetzen, und daraus Modelle erstellen.

Insbesondere haben sie Fertigkeiten im Bereich des Softwareentwurfs mit der objektorientierten Modellierungssprache UML. Außerdem sind sie in der Lage die Konzepte für Anwendungsprogrammierung einzusetzen. Je nach Ausrichtung in der Abhaltung wird intensiver auf den Software Engineering Aspekt (z.B. Entwurfsmuster, mobile Systeme) oder auf den Datenbankspekt (z.B. Datenbankanwendungsprogrammierung, Relationale Entwurfstheorie) eingegangen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Webschnittstelle für Datenbankabfragen zum Selbststudium, interaktive Übungen zu Problemen der Modellierung im Softwareentwurf mit Einzel- und Gruppenarbeit

Medienform:

Vorlesung mit animierten Folien

Literatur:

- B. Brügge, A. Dutoit: Objektorientierte Softwaretechnik. Mit Entwurfsmustern, UML und Java, Pearson Verlag, 2004.
- B. Brügge, A. Dutoit: Object-Oriented Software Engineering: Using UML, Patterns and Java, Prentice Hall, 3rd Edition, 2009.
- Alfons Kemper, André Eickler: Datenbanksysteme. Eine Einführung. 8., aktualisierte und erweiterte Auflage, Oldenbourg Verlag, 2011
- A. Kemper, M. Wimmer: Übungsbuch: Datenbanksysteme. 3. Auflage Oldenbourg Verlag, 2012

Modulverantwortliche(r):

Kemper, Alfons; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Informatik II für Ingenieurwissenschaften (BSc Engineering Science) (IN8012) (Vorlesung, 3 SWS)
Kemper A, Anneser C, Ellmann S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI5183: Control Theory (MSE) | Control Theory (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht aus einem schriftlichen Test der am Ende des Semesters durchgeführt wird. Zur Prüfung sind keine Hilfsmittel zugelassen. Die Klausur besteht aus einer Reihe von Fragen die zur Feststellung des Verständnisses der Studierenden bzgl. Regelungssystemen, beispielsweise dynamischer Systeme, dienen. Typische Fragen beinhalten den Satz von Cayley Hamilton, Singulärwertzerlegung sowie Konzepte wie Stabilität, Kontrollierbarkeit, Beobachtbarkeit, die Lyapunov Gleichung, Zustandsrückführung und Realisierungstheorie. Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur erhoben und enthält auch Rechenaufgaben, beispielsweise zum Reglerentwurf.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sollten mit den Grundlagen von gewöhnlichen Differentialgleichung und lineare Algebra vertraut sein.

Inhalt:

Mathematische Beschreibung von Systemen: Zustandsraumdarstellungen, Existenz und Eindeutigkeit der GDGL, Lösungen linearer GDGL, Matrixexponential, Beschreibung der Eingang-Ausgang-Systeme von kontinuierlichen Systemen, Übertragungsfunktionen; Analyse linearer Systeme: Stabilität, Lyapunovgleichungen, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit; Realisierungen: Theorien von den Realisierungen, ausgeglichene Realisierungen, Irreduzierbare Fraktion; Synthese linearer Systeme: Zustandsrückführung, Zustandsbeobachter, Polvorgabe, Unterdrückung von Störungen;

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage dynamische Systeme zu modellieren und zu analysieren. Sie kennen erweiterte Konzepte, wie z.B. Stabilität, Kontrollierbarkeit und Beobachtbarkeit, der linearen Regelungstechnik. Darüberhinaus, sind die Studenten in der Lage, Regelungen selbst zu entwerfen und umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung ist als interaktiver Vortrag geplant. Der Inhalt der Vorlesung wird Schritt für Schritt unter der Teilnahme der Studenten besprochen. Durch die Verwendung von zahlreichen Beispielen, die während der Vorlesung und Übung von den Studenten individuell durchgerechnet werden, soll ein tiefes Verständnis der Materie vermittelt werden.

Medienform:

Tafelanschrieb,
Vorlesungsskript
Übungsblätter mit den entsprechenden Musterlösungen

Literatur:

1- P. J. Antsaklis and A. N. Michel: A Linear Systems Primer, Springer, 2007. 2- C. T. Chen: Linear System Theory and Design, Oxford University Press, 4th edition, 2012.

Modulverantwortliche(r):

Buss, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Control Theory (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Buss M, Daniels A, Das N, Kerz S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9803: Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (MSE) | Modeling and Simulation with Ordinary Differential Equations (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aufgrund der CoViD19-Pandemie: Die Prüfungsform ändert sich gemäß §13a APSO auf das Prüfungsformat: schriftliche Fernprüfung mit Videoüberwachung. In dieser sollen die Studierenden in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln einfache gewöhnliche Differentialgleichungen für grundlegende Prozesse in den Ingenieursdisziplinen nennen, die Lösungseigenschaften der resultierenden Anfangswertprobleme untersuchen und geeignete analytische und numerische Lösungsmethoden auswählen und anwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9801 Mathematische Grundlagen,
MA9802 Differential- und Integralrechnung

Inhalt:

Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen: Existenz, Eindeutigkeit, Stabilität, Methoden zur numerischen Lösung: Behandlung spezieller Verfahrensklassen: z.B. Runge-Kutta- und BDF-Verfahren, die Problematik der steifen Differentialgleichungen (Begriff der A-Stabilität) numerische Simulation: mathematische Modellbildung bei technischen Problemstellungen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden wesentliche Konzepte der mathematischen Modellbildung bei Problemen aus den Ingenieurwissenschaften und sind

in der Lage resultierende Anfangswertprobleme numerisch zu lösen und die Lösungen parameterabhängig zu visualisieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch Bearbeiten von Problemstellungen aus den Ingenieurwissenschaften und numerische Experimente angestrebt. Die in der Vorlesung präsentierten Methoden sollen in der Übung vertieft und auf praxisorientierte Modellprobleme angewendet werden. Als Lehrmethode wird in der Vorlesung Frontalunterricht und in der Übung Arbeitsunterricht gehalten. Dort sollen die in Zusammenarbeit mit den einzelnen Ingenieurdisziplinen entwickelten Aufgaben selbständig mit Hilfestellung einer Tutorin/eines Tutors gelöst und mit Hilfe von MATLAB und ev. SIMULINK numerisch berechnet und visualisiert werden.

Medienform:

Präsentation, Übungsaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Deuffhard, Bornemann: Scientific Computing with Ordinary Differential Equations, Springer Verlag (2004).

Kreyszig, E.: Advanced Engineering Mathematics, 10. Auflage, Wiley (2011).

Arens, T. et al.: Mathematik, Spektrum Verlag (2008).

Meyberg, K./Vachenaer, P.: Höhere Mathematik 2 Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analysis, Variationsrechnung, Springer Verlag (1999).

Dahmen, W./Reusken, A.: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag (2006).

Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik II, 4. Auflage, Springer, Berlin (2000).

Quarteroni, Sacco, Saleri: Numerical Mathematics, Springer Verlag (2000).

Modulverantwortliche(r):

Wohlmuth, Barbara; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (BSc. Engineering Science) [MA9803] (Vorlesung, 2 SWS)

Ullmann E, Taghizadeh L

Übungen zu Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (BSc. Engineering Science) [MA9803] (Übung, 2 SWS)

Ullmann E, Taghizadeh L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9804: Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen (MSE) | Numerical Treatment of Partial Differential Equations (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen Klausur erbracht. Als Hilfsmittel sind zwei DIN A4 Blätter mit handgeschriebenen Notizen zulässig. Diese Blätter dürfen weder geklebt, kopiert noch bedruckt sein. In der Klausur soll nachgewiesen werden, dass partielle Differentialgleichungen klassifiziert werden können, grundlegende Numerische Verfahren zur Lösung von solchen in Hinblick auf Stabilität und Konvergenz verstanden wurden, Diskretisierungstechniken angewandt werden können sowie Simulationsergebnisse interpretiert werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9801 Mathematische Grundlagen,
MA9802 Differential- und Integralrechnung,
MA9803 Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen

Inhalt:

Klassifizierung von partiellen Differentialgleichungen in elliptisch, parabolisch und hyperbolisch sowie linear und nicht-linear, Wohlgestelltheit von Randwert- und Anfangswertproblemen, Dirichlet- und Neumann-Randbedingungen, Finite Differenzen Verfahren für elliptische Probleme inklusive Konsistenzordnungs-Berechnung mittels Taylor-Entwicklung, Diskretisierung von Randbedingungen, Aufstellen und Lösen des aus der Diskretisierung resultierenden, linearen Gleichungssystems, Behandlung von Gebieten mit gekrümmten Rändern z.B. mittels Shortley-Weller Differenzenstern, Ausblick auf Finite Elemente Methode, klassische lineare Iterationsverfahren für grosse lineare Gleichungssysteme, darunter Gauss-Seidel, Jacobi und SOR, Bedingungen zu deren Anwendbarkeit sowie Aussagen über deren Konvergenz,

Ausblick auf weiterführende Methoden wie Krylov-Raum Verfahren oder Multi-Grid-Methoden, Zeitintegrationsverfahren für parabolische Systeme, darunter explizites und implizites Euler- sowie Crank-Nicolson-Verfahren inklusive deren Stabilitätskriterien und Konvergenzaussagen, Charakteristikenmethoden für hyperbolische Gleichungen, CFL-Bedingung, Erhaltungsform hyperbolischer Gleichungen, numerische Verfahren mit Flussfunktion, z.B. Lax-Friedrichs oder Lax-Wendroff, Dissipation und Dispersion. Vorstellung anwendungsrelevanter Gleichungen wie z.B. Wärmeleitungs-, Wellen- oder Stokes-Gleichung oder aus der linearen Elastizitätslehre zur konkreten Veranschaulichung der vorgestellten numerischen Methoden.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung werden die Grundkonzepte zur numerischen Lösung von partiellen Differentialgleichungen sowohl im statischen als auch dynamischen Fall beherrscht. Insbesondere können typgerechte Aufgabenstellungen formuliert, klassifiziert, diskretisiert und unter Zuhilfenahme eines Computer (z.B. mit MATLAB) gelöst werden. Darunter fällt insbesondere die Fähigkeit das aus der Diskretisierung einer partiellen Differentialgleichung entstehende lineare Gleichungs- oder ODE-System unter Berücksichtigung geeigneter Randbedingungen aufzustellen sowie einen geeigneten Löser dafür auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sind mit der Problematik direkter Löser bei hochdimensionalen Gleichungssystemen vertraut und kennen geeignete iterative Verfahren zu deren Lösung. Zur Lösung dynamischer Probleme verbinden die Studierenden eigenständig Wissen zur numerischen Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen wie dem theta-Verfahren mit Methoden zur Diskretisierung stationärer partieller Differentialgleichungen. Begriffe wie Konvergenz- und Fehlerordnung sowie mögliche Stabilitätsbedingungen sind bekannt. Konkrete Anwendungsbeispiele z.B. aus der Fluid- oder Festkörpermechanik oder Thermodynamik (z.B. Stokes, Konvektion-Diffusion, lineare Elastizität, Wellen- oder Wärmeleitungsgleichung) können mit den vorgestellten numerischen Methoden assoziiert in einfachen Fällen gelöst werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Neben der Wissensvermittlung in der Vorlesung durch Einsatz von Präsentationsmaterial und Diskussion von Prototypen und Beispielen werden theoretische Grundlagen bereitgestellt. In den Übungsgruppen wird dies ergänzt durch Matlab orientierte Simulationsbeispiele. Eine Vertiefung des Wissens aus der Vorlesung wird durch Anwenden und Übertragen der Methodiken auf modifizierte Aufgabenstellungen gefördert. Die Studierenden werden dabei zu aktiver Mitarbeit angeregt und in ihren Fähigkeiten Transferleistungen zu erbringen unterstützt.

Medienform:

Folien, Übungsblätter, Zusatzmaterial

Literatur:

Dahmen/Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag 2006.
Quarteroni/Valli: Numerical Approximations for Partial Differential Equations, Springer Verlag 1997.

Modulverantwortliche(r):

Wohlmuth, Barbara; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen [MA9804] (Vorlesung, 3 SWS)

Ullmann E

Übungen zu Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen[MA9804] (Übung, 1 SWS)

Ullmann E, Taghizadeh L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2374: Einführung ins Bioengineering: Biologisch inspirierte Materialentwicklung | Introduction to Bioengineering: Bio-inspired Material Design [BIMD]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 108	Eigenstudiums- stunden: 63	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 45 min). Hilfsmittel sind außer einem nicht programmierbaren Taschenrechner keine zugelassen. Die Studierenden weisen darin anhand von Verständnis- und Rechenaufgaben nach, dass sie beispielsweise grundlegende Konzepte der Bionik und von Oberflächen-bezogenen Materialeigenschaften wie Benetzung, Reibung, Schmierung, Abrieb und Biofouling beherrschen, bionisch/biologisch-inspirierte Lösungsansätze zur Entwicklung von neuartigen (teil-)synthetischen Materialien schaffen können sowie Unterschiede im Materialverhalten auch vor dem Hintergrund biologischer Varianz (Fehlerbetrachtung und Signifikanztests) bewerten können. Neben der schriftlichen Klausur besteht die Möglichkeit, die Modulnote durch eine freiwillige Mid-Term-Leistung (zusätzliche Prüfungsleistung) zu verbessern (eine Verschlechterung der Klausurnote ist hierdurch nicht möglich). Dazu erarbeiten die Studierenden im Lauf des Semesters in Kleingruppen zu je 5 Personen einen 2-minütigen "selling pitch" sowie ein „pitch-board“ (ein Poster mit Hintergrundinformationen zu dem von ihnen vorgestellten Material/Produkt). Diese Kurzvorträge und Poster werden dann von den Studierenden in der zweiten Semesterhälfte im Rahmen eines Workshops präsentiert. Die Studierenden weisen damit u. a. nach, dass sie ihren eigenen Lösungsansatz zur Entwicklung von neuartigen (teil-)synthetischen Materialien sowie den Nutzen des vorgeschlagenen neuartigen Materials einem fachfremden Publikum verständlich darstellen können. Dabei zeigen sie auch auf, inwieweit der von ihnen gewählte Ansatz durch bionische/biologische Prinzipien inspiriert wurde. Hierbei wenden sie verschiedene Präsentationstechniken (Soft Skills) an, die sie durch das Zentrum für Schlüsselkompetenzen im Rahmen dieses Moduls vermittelt bekommen haben. Im Fall einer solchen erfolgreich erbrachten mid-term-Leistung (Studienleistung) setzt sich die Modulnote dann zu 100% aus der Klausurnote abzüglich 0,3 (bzw. 0,4) Notenpunkten (Bonus für den erfolgreich absolvierten Kurzvortrag und das Poster) zusammen. Ohne eine solche erfolgreiche mid-term-Leistung ergibt die Klausurnote 100%

der Modulnote. In jedem Fall ist aber zum Bestehen des Moduls das Bestehen der Klausur (mit der Note 4,0 oder besser) erforderlich; eine Verbesserung auf die Note 4,0 oder auf eine Note besser als 1,0 ist nicht möglich. Die Kriterien für ein erfolgreiches Absolvieren der mid-term-Leistung werden in der ersten Vorlesung genau bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Physikalisch-chemische Grundkenntnisse (Abiturniveau) werden vorausgesetzt

Inhalt:

Diese Vorlesung behandelt Phänomene, die an der Oberfläche von Materialien bzw. an der Grenzfläche zwischen zwei Materialien stattfinden. Zunächst werden die Prinzipien der Bionik und der bio-inspirierten Materialentwicklung erörtert. Dann werden unter anderem die folgenden Themen besprochen: der Benetzungswiderstand von Oberflächen (Superhydrophobizität), anti-adhäsive Oberflächen, Reibung und Schmierung durch wasser-basierte Schmierstoffe, selbst-schmierende Materialien, die Erzeugung und Verhinderung von Abrieb, Ursachen des Biofoulings und Strategien zur Verhinderung dieses Phänomens, selbst-aufbauende und selbst-abbauende Materialien. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist, dass zu jedem Thema zunächst ein biologisches Vorbild besprochen wird, anhand dessen aufgezeigt wird, wie die jeweilige Materialeigenschaft erreicht werden kann. Im Anschluss an die biologischen Beispiele werden dann künstliche, (teil-)synthetische Materialien diskutiert, deren Entwicklung durch die biologischen Vorbilder inspiriert wurde. Beispiele für technische bzw. medizinische Anwendungen von derart bionischen bzw. bio-inspirierten Materialien schließen hydrophobe Baustoffe (Mörtel, Beton), Wassergewinnungsanlagen aus Nebel, molekulare Beschichtungen für einen erhöhten Tragekomfort von Kontaktlinsen, synthetische Knorpelersatzmaterialien und anti-adhäsive Beschichtungen ein.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul „Bio-inspired Material Design“ beherrschen die Studierenden grundlegende Konzepte der Bionik und von Oberflächen-bezogenen Materialeigenschaften wie Benetzung, Reibung, Schmierung, Abrieb und Biofouling. Aufgrund dieser Kenntnisse können sie selbständig einfache Lösungsansätze zur Entwicklung von neuartigen (teil)synthetischen Materialien schaffen, die ein biomedizinisches oder technisches Problem lösen sollen und hierbei bionische Abstraktionsprinzipien bzw. bio-inspirierte Lösungsansätze verwenden. Ihren Lösungsansatz sowie den Nutzen des vorgeschlagenen neuartigen Materials können die Studierenden einem fachfremden Publikum in Form einer Kurzpräsentation und eines Posters verständlich darstellen. Bei der Konzipierung Ihres Lösungsansatzes können die Studierenden ferner die Eignung verschiedener biologischer Materialien als Vorbild für das zu entwickelnde Material bewerten. Hierzu beherrschen sie Prinzipien der Literatur- und Patentrecherche und können aus diesen Literaturquellen relevante Informationen extrahieren. Des Weiteren sind sie mit Grundzügen der Fehlerbetrachtung und

Signifikanztests vertraut und können somit Unterschiede im Materialverhalten auch vor dem Hintergrund biologischer Varianz bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Mit Hilfe von PowerPoint Folien werden die theoretischen Inhalte zur bionisch/biologisch inspirierten Materialentwicklung zunächst hergeleitet und vermittelt. Videos dienen dazu, diese grundlegenden Konzepte zu Materialeigenschaften wie Benetzung, Reibung, Schmierung, Abrieb und Biofouling zu veranschaulichen, um dadurch das Verständnis zu vertiefen sowie die Anwendbarkeit und den Bezug zur Praxis und Forschung herzustellen. Die Vorlesungsfolien werden spätestens am Tag vor dem jeweiligen Vorlesungstermin online zum Download zugänglich gemacht, so dass sich die Studierenden während der Vorlesung ergänzende Kommentare in ihre ausgedruckten Folien eintragen können. Ausgewählte Skizzen und Schemata werden als Tafelanschrieb ergänzt, um Verständnisprobleme zu klären. In den Übungen, welche in Form von mehrstündigen Workshops abgehalten werden, werden Methoden und Werkzeuge zum Vorbereiten und Präsentieren einer bionischen/bio-inspirierten Idee zur Entwicklung eines neuartigen Materials dargestellt und eingeübt. Diese Methoden umfassen Literatur- und Patentrecherche, die Bewertung von Schwankungen im Materialverhalten aufgrund von biologischer Varianz und Messfehlern, sowie die Erstellung eines "selling pitches" und „pitch boards“. Die Studierenden werden im Lauf des Semesters einen derartigen 2-minütigen "selling pitch" sowie das „pitch board“ in Kleingruppen erarbeiten und hierbei vom Zentrum für Schlüsselkompetenzen methodisch unterstützt. Gegen Semesterende werden diese beiden Elemente dann von den Studierenden im Rahmen eines weiteren Workshops präsentiert.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit PC, Kurzvideos in englischer Sprache zur Veranschaulichung bzw. Wiederholung bereits behandelter Themen. Wiederholungsfragen zu Beginn der Vorlesung (Durchführung im anonymen Abstimmverfahren mit Pingo).

Literatur:

Die Vorlesungsfolien werden online zum Download bereitgestellt. Vertiefende Fachliteratur zu den jeweiligen Themen wird in der Vorlesung genannt bzw. ist auf den jeweiligen Folien angegeben.

Bushan, B. and Nosonovsky, M., The rose petal effect and the modes of superhydrophobicity, *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 368(1929), 4713-4728 (2010)

T. Crouzier, K. Boettcher, A.R. Geonnotti, N.L. Kavanaugh, J.B. Hirsch, K. Ribbeck, and O. Lieleg, Modulating Mucin Hydration and Lubrication by Deglycosilation and Polyethylene Glycol Binding, *Advanced Materials Interfaces*. 2 (18) 1500308 (2015)

Modulverantwortliche(r):

Oliver Lieleg, Prof. Dr. oliver.lieleg@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Bioengineering - Bio-inspired Material Design (Vorlesung, 3 SWS)

Lieleg O

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Studienleistungen (gehen nicht in die Endnote ein) | Credit Requirements

Modulbeschreibung

WI100809: Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen | Entrepreneurial Idea Development

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsform ist eine Projektarbeit. Ein Teil der Projektarbeit findet in Form einer Gruppenarbeit mit einer Gruppengröße von 5-10 Studierenden statt. Die Projektarbeit besteht aus einer Präsentation (25%, ~10 Minuten), einem individuellen Bericht (40%, ~10 Seiten) und dem Bau mehrerer, iterativer Prototypen (35%). In der Projektarbeit wird (1) das identifizierte Kundenproblem beschrieben und (2) durch die Entwicklung mehrerer physischer oder graphischer Prototypen zeigen die Studierenden, dass sie verstehen und ausarbeiten können, wie dieses Problem iterativ und unter Einbeziehung von Kundenfeedback zu lösen ist. Die Studierenden weisen nach, dass sie den Bezug von Technik und Unternehmung eines unternehmerischen Teams durch das Verstehen und Einbauen von Kundenfeedback, die Analyse des Zielmarktes oder durch die Identifikation und Lösung von Kundenproblemen herstellen und anwenden können. Es sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Das Modul behandelt folgende Inhalte:

- * Geschichte von Entrepreneurship an der TUM
- * Opportunity Recognition und Kreativität
- * Design-Prozess

- * Definition und Beispiele von Prototypen
- * Prozess der Prototypenentwicklung
- * Unternehmerische Teams
- * Business Model Canvas
- * Lean Startup-Ansatz

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul, sind die Studierenden in der Lage:

- * Kreativitätstechniken zu verstehen.
- * Methoden der Marktanalyse zu erinnern.
- * Kundenprobleme zu identifizieren.
- * Kundenfeedback zu evaluieren.
- * zu verstehen und umzusetzen, wie über die Entwicklung neuer Produkte den identifizierten Kundenproblemen begegnet werden kann.
- * das Prinzip der iterativen Prototypenentwicklung basierend auf Kundenfeedback anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und verwendet folgende Lehrmethoden:

- * Im Vortrag, unterstützt durch eine Folienpräsentation, wird aufgezeigt, wie Kundenprobleme identifiziert werden und Prototypen iterativ zur Lösung entwickelt werden.
- * In Gruppen- und Einzelarbeit, welche während der Vorlesungen stattfinden, wird die kreative Problemidentifikation durchgeführt und mögliche Lösungsansätze erarbeitet. So wird das in der Vorlesung theoretisch Präsentierte praktisch umgesetzt. Dies wird begleitet von Feedback Gesprächen mit Experten und den Vortragenden.
- * In einer Präsentation wird die Veranschaulichung des identifizierten Problems sowie dessen Lösung geübt.

Medienform:

PowerPoint, Videos, Flipchart/Whiteboard

Literatur:

- Brown, T. (2008). Design thinking. Harvard business review, 86(6), 84.
- Brown, T. (2009). Change by Design: HarperCollins.
- Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. Academy of management review, 25(1), 217-226.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Clark, T. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers: Wiley.

Modulverantwortliche(r):

Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen (for Bachelor Students MSE only) (WI100809)
(Vorlesung, 2 SWS)

Patzelt H [L], Patzelt H (Baur C)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SE0004: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten | Introduction to Scientific Research

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse des Moduls werden als Studienleistung nachgewiesen, diese wird als „bestanden“ oder als „nicht bestanden“ bewertet.

Es sind ein oder mehrere Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 6 Credits zu erbringen, dabei muss eine einzelne Veranstaltung mindestens 2 Credits umfassen. Zudem darf maximal ein Sprachkurs mit engem inhaltlichen Bezug zum wissenschaftlichen Arbeiten belegt werden (z.B. Scientific Writing o.ä.). Informationen zu Umfang, Form, Art und Zusammensetzung der Studienleistung sowie die Vorgaben in Bezug auf Dauer und erlaubte Hilfsmittel befinden sich in den Beschreibungen der entsprechenden Lehrveranstaltungen. Anerkannte Lehrveranstaltungen sind in Form einer semesterweise aktualisierten Übersicht auf der Internetseite des Studiengangs veröffentlicht („Vorschlagskatalog für das Modul Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten SE0004“): <http://www.mse.tum.de/studierende/bsc-ingenieur-wissenschaften/downloads/>
Im Rahmen des Moduls kann neben oben genannten Lehrveranstaltungen auch ein Bericht oder Poster über ein bereits geleistetes Forschungspraktikum im Umfang von 4 Credits eingebracht werden. Der Bericht oder das Poster muss durch eine/n Hochschullehrer/in der am Studiengang beteiligten Fakultäten bewertet sein. Durch die Teilnahme an Forschungsaktivitäten und schriftliche Dokumentation werden die Studierenden in den universitären Forschungsbetrieb eingebunden und an das wissenschaftliche Arbeiten herangeführt.

Genaue Details zu den Voraussetzungen und Rahmenbedingungen des Forschungspraktikums sind im „Leitfaden zum Forschungspraktikum für Studierende“ auf der Internetseite des Studiengangs veröffentlicht: <http://www.mse.tum.de/studierende/bsc-ingenieur-wissenschaften/downloads/>

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es wird empfohlen am Modul erst nach erfolgreicher Ablegung aller Grundlagenmodule des 1. Fachsemesters teilzunehmen (gemäß Studienplan, FPSO - Anlage 2).

Inhalt:

Der Inhalt wird durch die gewählten Lehrveranstaltungen bestimmt. Dabei müssen die Veranstaltungen aus dem Angebot der TU München bzw. einer wissenschaftlichen Hochschule kommen und Kompetenzen des wissenschaftlichen Arbeitens vermitteln. Es darf maximal ein Sprachkurs belegt werden, wobei aus dessen Modulbeschreibung eindeutig hervorgehen muss, dass ein wesentlicher Bezug zur wissenschaftlichen Propädeutik besteht. Bloße Präsentationskurse erfüllen dieses Kriterium nicht. Anerkannte Lehrveranstaltungen sind in Form einer semesterweise aktualisierten Übersicht auf der Internetseite des Studiengangs veröffentlicht („Vorschlagskatalog für das Modul Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten SE0004“): <http://www.engineering.mse.tum.de/studium/studienleistungen/>

Im Rahmen des Moduls kann neben oben genannten Lehrveranstaltungen auch ein Bericht oder Poster über ein bereits geleistetes Forschungspraktikum im Umfang von 4 Credits eingebracht werden. Inhalte des Forschungspraktikums sind u.a.: Literaturrecherche, Mitarbeit an Forschungskolloquien und wissenschaftlichen Symposien, Mitarbeit an laufenden Forschungsprojekten, Aufbau von Versuchsanlagen, Dokumentation von Forschungsergebnissen, selbst durchgeführte Forschungsaktivitäten.

Genau Details zu den Voraussetzungen und Rahmenbedingungen des Forschungspraktikums sind im „Leitfaden zum Forschungspraktikum für Studierende“ auf der Internetseite des Studiengangs veröffentlicht: <http://www.engineering.mse.tum.de/studium/pruefungsangelegenheiten/>

Lernergebnisse:

Die Lernergebnisse definieren sich im Detail aus den gewählten Lehrveranstaltungen, grundsätzlich vermitteln diese die Kompetenzen des wissenschaftlichen Arbeitens. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Grundlagen, Methoden, Ziele und Herangehensweisen der wissenschaftlichen Arbeit und können auf Basis der erworbenen fachlichen und methodischen Kompetenzen innerhalb klassischer und auch interdisziplinärer Aufgabenbereiche der Ingenieur- und angewandten Naturwissenschaften autonom wissenschaftlich tätig sein.

Nach erfolgreicher Teilnahme am optionalen Forschungspraktikum sind die Studierenden in der Lage einen eigenständigen wissenschaftlichen Bericht zu entwickeln, können Literaturlisten erstellen sowie Forschungsergebnisse dokumentieren, darstellen und diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehr- und Lernmethoden richten sich nach der Umsetzung der gewählten Lehrveranstaltungen. Dabei können die Lehrformate Vorlesung, Seminar, Übung und Praktikum genutzt werden.

Wird ein Forschungspraktikum absolviert, werden die Inhalte im Lehrformat Praktikum vermittelt. So werden die Teilnehmer aktiv und praxisnah in die wissenschaftliche Forschungsarbeit eingeführt.

Medienform:

Die Medienformen sind für jede LV individuell (siehe LV-Beschreibung).

Literatur:

Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis: https://portal.mytum.de/archiv/kompodium_rechtsangelegenheiten/sonstiges/wiss_Fehlverh.pdf/view

Zitierleitfaden der Universitätsbibliothek der TU München: <https://mediatum.ub.tum.de/?id=1225458>

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SE0007: Welt der Ingenieurwissenschaften (MSE) | World of Engineering (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Mehrere Semester	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse des Moduls werden in Form eines Berichts als Studienleistung nachgewiesen, diese wird als „bestanden“ oder als „nicht bestanden“ bewertet.

Der Bericht basiert inhaltlich auf dem Besuch von mindestens 8 Fachvorträgen der Reihe „World of Engineering“ der MSE oder ausgewählter Vortragsreihen anderer Fakultäten. Anerkannte Vortragsreihen sind in Form einer semesterweise aktualisierten Übersicht auf der Internetseite des Studiengangs veröffentlicht: <http://www.mse.tum.de/studierende/bsc-ingenieur-wissenschaften/studienaufbau/>. Im Bericht verknüpfen die Teilnehmer theoretische Studieninhalte mit der ingenieurwissenschaftlichen Praxis und sind aufgefordert eigene praktische Erfahrungen und Reflektionen zu den diversen Tätigkeitsbereichen miteinfließen zu lassen. Auf Basis des im Studium erworbenen theoretischen Wissens sind ausgewählte Inhalte der Fachvorträge zu diskutieren und zu bewerten, somit wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind einen Bezug zwischen vermittelten Studien- und Lehrinhalten sowie der ingenieurwissenschaftlichen Praxis herzustellen. Durch eigene Reflektion und Bewertung zeigen die Studierenden, dass Sie dieses Wissen auch für die ihre zukünftige Studien- und Karriereplanung anwenden können.

Alternativ kann ein Bericht über ein mindestens 8-wöchiges Industriepraktikum mit ingenieurnaher Tätigkeit verfasst werden. Im Bericht ist eine Produkt- und Organisationsdarstellung des Unternehmens sowie eine Tätigkeitsbeschreibung zu erstellen.

Genau Details zu Inhalt, Form und Ausgestaltung des Berichts sowie zu den Voraussetzungen des Industriepraktikums sind im „Leitfaden zum Vortragsessay oder Praktikumsbericht im Modul Welt der Ingenieurwissenschaften“ auf der Internetseite des Studiengangs veröffentlicht: <https://wiki.tum.de/pages/viewpage.action?pageId=930514066>

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Ziel des Moduls "Welt der Ingenieurwissenschaften" ist es, den Studierenden einen breit gefächerten Überblick über aktuelle Forschungsthemen und Trends in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis aus den Bereichen Energie, Aerospace, Medizintechnik, Elektrotechnik, Bauwesen etc. zu geben. Damit erhalten die Studierenden bereits zu einem frühen Zeitpunkt des Studiums einen vertieften Einblick in potenzielle Tätigkeitsfelder, Berufsbilder und Karrierewege in den Ingenieurwissenschaften sowie in Schnittstellen zu den angewandten Naturwissenschaften.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Welt der Ingenieurwissenschaften" sind die Studierenden in der Lage, Verknüpfungen zwischen theoretisch-methodischen Lerninhalten und der ingenieurwissenschaftlichen Praxis zu erkennen. Sie besitzen einen ersten Überblick über aktuelle Forschungstrends und können dieses Wissen gewinnbringend für die weitere Studien- sowie Karriereplanung anwenden. Des Weiteren haben sie eine differenzierte Vorstellung über das Tätigkeitsspektrum von IngenieurInnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Damit die Teilnehmer einen Überblick über aktuelle Forschungstrends sowie die ingenieurwissenschaftliche Praxis mit den einhergehenden Tätigkeiten erhalten erfolgt die Lehre durch Vorträge von Referenten/Referentinnen aus Industrie und Forschung mit ingenieurwissenschaftlichem Bezug. Im Anschluss wird der Vortragsinhalt mit den anwesenden Studierenden und Mitarbeitern mündlich diskutiert bzw. reflektiert.

Alternativ kann der Überblick über aktuelle Forschungstrend sowie die ingenieurwissenschaftliche Praxis im Rahmen eines Industriepraktikums mit ingenieurnaher Tätigkeit erworben werden.

Medienform:

Vortrag

Literatur:

empfohlene Literatur aus den Vorträgen der Vortragsreihe, Selbstrecherche

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Welt der Ingenieurwissenschaften (BSc Engineering Science) (Vorlesung, 1 SWS)

Gee M [L], Gee M, Wetzstein-Duesing H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MCTS9003: Technik und Demokratie | Technology and Democracy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung des Moduls findet im Rahmen eines Gruppenarbeitsprojekts statt. Die Studierenden schlagen darin einen demokratischen Prozess vor, mit dem sich ein ausgewählter Technologieentwicklungsprozess gestalten lässt. Die Vorschläge der Arbeitsgruppen zeigen die Leistung der Studierenden, demokratisch gestaltete Innovationsprozesse zu analysieren und zu entwerfen. Diese Aufgabe wird auf Basis der theoretischen und empirischen Inhalte der Vorlesung gestellt. Die Prüfungsleistung besteht aus einem individuell verfassten, reflexiven Bericht von nicht mehr als 800 Wörtern Länge (2/3 der Modulnote) und aus einer Abschlusspräsentation jeder Arbeitsgruppe von maximal zehn Minuten Länge (1/3 der Modulnote). In der Abschlusspräsentation sind erkennbare individuelle Beiträge zu leisten. Ziel dieses Prüfungsformats ist die fokussierte und entsprechend eigenverantwortliche Anwendung im Modul erlernter Methoden und Wissensbestände. Die Abschlusspräsentation dient insbesondere der Überprüfung praktischer Anwendungskompetenz in der gruppenbasierten Ausarbeitung eines exemplarischen Demokratisierungsprozesses.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Wir leben in Zeiten außergewöhnlichen gesellschaftlichen und technologischen Wandels. Die Frage, wie wir gemeinsam Prozesse technologischer Innovation und damit unsere Zukunft gestalten können, stellt sich mit immer größerem Nachdruck. Um sich ihr zu nähern, bietet dieses Modul unterschiedliche Perspektiven auf das Verhältnis von Technologie, Gesellschaft und Demokratie an. Wir betrachten, wie sich dieses Verhältnis entwickelt hat und welche aktuellen Herausforderungen sich daraus in hoch technologisierten Gesellschaften ergeben, in denen

Technologien die Basis unseres Zusammenlebens regeln und eine beträchtliche Machtressource darstellen. Dazu stellt das Modul empirische Beispiele und gesellschaftswissenschaftliche Theorien in den Mittelpunkt, die die Verwobenheit von Technologien mit der Gesellschaft aufzeigen. Grundlegend ist dazu die Überlegung, was „Demokratie“ oder „demokratisch“ eigentlich bedeutet und welche aktive Rolle darin Ingenieuren und anderen technologischen Akteuren in der Gesellschaft zukommen kann.

Lernergebnisse:

Nach Absolvierung des Moduls verstehen die Studierenden, dass die Entwicklung und das Design von Technologien – also die Ingenieurstätigkeit – eine Form gesellschaftlicher Machtausübung ist. Diese Machtausübung stellt wiederum die Frage ihrer demokratischen Kontrolle. Die Studierenden sind in der Lage diese zu identifizieren und ihre verschiedenen Ausprägungen zu erkennen. Die Studierenden können die sich stets im Wandel befindlichen gesellschaftlichen Anforderungen an Ingenieure genauso reflektieren wie unterschiedliche Ansätze der Legitimation und Regulierung von Innovationsprozessen. Auf dieser Basis können sie reflexive Vorschläge machen, wie demokratische Ansprüche von Ingenieuren aufgegriffen und im Innovationsprozess umgesetzt werden können.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Moodle, Arbeitsgruppen, schriftliche Projektdokumentation, Gruppenpräsentation. Die Präsentationen des oder der Dozierenden geben einen Überblick über die Geschichte und die aktuellen Ansätze der Demokratisierung von Technologien. Die Studierenden lernen in Arbeitsgruppen, dieses orientierende Wissen in einem konkreten, exemplarischen Innovationsprozess anzuwenden.

Medienform:

Power Point, Arbeitsaufträge, Smart Devices, Laptops, Moodle

Literatur:

Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Modulverantwortliche(r):

Sabine Maasen

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technik und Gesellschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Weitze M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Soft Skills | Soft Skills

Modulbeschreibung

BGU43016: Technikkommunikation in Grundschulen bzw. vorschulischen Einrichtungen durch Studierende der Ingenieurwissenschaften | Communication of technological aspects to primary schools and pre-school facilities by students of engineering sciences [RadI]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Inhalt der Lehrveranstaltung Ran an die Ingenieurwissenschaften wird studienbegleitend durch eine unbenotete Projektarbeit geprüft.

Das Ziel der Lehrveranstaltung Ran an die Ingenieurwissenschaften besteht darin, dass die Studierenden im Rahmen der Überfachlichen Qualifikation an Grundschulen mit Schulkindern kleine Experimente aus dem natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich durchführen. Dabei geht es nicht primär um die Erarbeitung komplexer Inhalte, wie in regulären Lehrveranstaltungen, sondern darum, einfache Themen auf Grundschulniveau aufzubereiten, didaktisch zu präsentieren und in angemessener Weise den Schülern zu vermitteln. Daher wird bei diesem Modul nicht der faktische Wissenszuwachs der Studierenden geprüft, sondern die Fähigkeit, selbstständig Wissen aufzubereiten und zu vermitteln. Dies wird bei den Schulbesuchen durch eine erfolgreiche Teilnahme nachgewiesen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Fakultätentage der Ingenieurwissenschaften und Informatik 4ING haben in einer Studie festgestellt, dass eine wesentliche Ursache für den abzusehenden Ingenieurmangel in Deutschland darin liegt, dass gerade im Grundschulalter Technikinhalte nicht ausreichend kommuniziert werden. Insbesondere ist bei jungen Menschen aus bildungsfernen Schichten zu wenig Motivation, Begeisterung und eine geringe Zielorientierung hinsichtlich Ingenieurberufen zu beobachten. Studierende können als hervorragende Mittler dieser Inhalte in den Schulen fungieren, da sie aufgrund ihres Alters und ihres Enthusiasmus für Kinder Vorbilder darstellen können.

Aus diesem Grund ist es vorgesehen, unsere Studierenden zu animieren, an Grundschulen zu gehen, um gemeinsam mit den Kindern grundlegende Naturprinzipien mit Hilfe von Experimenten sichtbar und erlebbar zu machen. Es handelt sich dabei um eine Veranstaltung, die bei den Studierenden Schlüsselkompetenzen wie strukturiertes Vorgehen, Kommunikation, Zusammenfassen von Ergebnissen etc. schulen.

1. Schulung / Information

In einem ersten Gespräch werden den Studierenden alle nötigen Informationen zu den Versuchen an die Hand gegeben. Insgesamt sind Experimente aus den Bereichen

- Luft
- Wasser
- Magnete
- Kraft
- Reibung
- Hebel

möglich. Die Studierenden wählen dabei aus dem entsprechenden Experimentkatalog vier bis fünf Versuche aus und bereiten diese vor.

2. Vorbereitung der Versuche

Als Vorbereitung auf die Experimente selbst besorgen die Studierenden die nötigen Gegenstände und üben die Versuche selbst ein. Jeweils drei bis fünf Studenten bilden eine Gruppe, die Kontakt zu möglichen Grundschulen aufnimmt und bei Interesse der Schulen einen Termin vereinbart. Jede der Gruppen kann dabei durch einen zusätzlichen Teilnehmer verstärkt werden (Bauingenieur im Ruhestand, Assistent des Lehrstuhls).

3. Durchführung der Versuche

Im Rahmen des eigentlichen Experiments führen die Studierenden in Grundschulen die Versuche durch. Dabei führt jeweils ein Studierender die Versuche vor, während sich die anderen auf die Klasse verteilen. Dazu werden die Schüler in kleine Gruppen von fünf bis sechs Kindern aufgeteilt. Wichtig sind eine kindgerechte Sprache sowie der Wunsch, bei den Schülern Begeisterung und Interesse zu wecken.

4. Evaluierung

Nach Durchführung der Veranstaltung geben die Studierenden eine kurze, schriftliche Evaluierung ab, wie die Versuche aufgenommen wurden und welche Empfehlungen sie für den weiteren Ablauf haben.

Ebenfalls erhalten die Lehrkräfte und Schüler die Möglichkeit, Rückmeldung zu geben, wie sie die Veranstaltung bewerten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme der Lehrveranstaltung Ran an die Ingenieurwissenschaften haben die Studierenden Erfahrung darin entwickelt, Versuche zu verschiedenen Bereichen der Natur- und Ingenieurwissenschaften zu demonstrieren und die wesentlichen Prinzipien hinter den Versuchen, zu klassifizieren und gemeinsam mit den Grundschulern zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Versuche, die mit den Grundschulern durchgeführt werden sollen, werden in kleinen Gruppen mit Mitarbeitern des Lehrstuhls geübt und die Studierenden entwickeln in Gruppen kindgerechte Erklärungen der verschiedenen Phänomene. Ebenfalls in kleinen Gruppen werden die Schulbesuche durchgeführt und die vorbereiteten Experimente gezeigt und aktiv vorgeführt.

Medienform:

Verwendung von Materialien für die Versuche, die vom Lehrstuhl organisiert werden.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ran an die Ingenieurwissenschaften (Workshop, 1 SWS)

Schneider F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA11313: Konfliktmanagement und Gesprächsführung | Conflict Management and Conducting Discussions

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden: 8	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden dokumentieren in einem Bericht in Form einer schriftlichen Selbstreflexion (3-5 Seiten) ihr Verständnis des eigenen Konfliktverhaltens in schwierigen Gruppensituationen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Wenn Menschen intensiv zusammenarbeiten, ergeben sich immer wieder Situationen, die sie als kontrovers, Stress auslösend und unproduktiv erleben. Durch das Aufeinandertreffen gegensätzlicher Interessen, Verhaltensweisen oder Einstellungen entstehen häufig Auseinandersetzungen, die es den Beteiligten erschweren, die eigentlichen Aufgaben zu erledigen und die angestrebten Ziele und Ergebnisse zu erreichen. Konflikte bergen jedoch auch viele positive Chancen und Veränderungspotenziale.

Der Workshop soll die Teilnehmenden sensibilisieren, Streitsituationen frühzeitig zu erkennen und eine konstruktive Haltung zur Situation einzunehmen. Sie lernen, Distanzfähigkeit zu entwickeln, wo sie selbst in Konflikte verwickelt sind, und ein Gespür für Verhandlungsgeschick entwickeln, wo sie als neutrale Dritte zwischen Kontrahenten vermitteln können. Der Workshop soll schließlich Strategien und (Gesprächs-)Techniken vermitteln, mit denen die Teilnehmenden Konflikte konstruktiv deeskalieren und den nachgelagerten Prozess gezielt steuern und strukturieren können.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage das persönliche Konfliktverhalten zu verstehen, Konflikte zu erkennen, zu bearbeiten und zu lösen. Die Studierenden kennen die Eskalationsstufen im Konfliktverlauf, wissen, wie sie schwierige Situation ansprechen und zwischen Konfliktparteien moderieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Durch theoretischen Input erfahren die Studierenden unterschiedliche Konfliktdefinitionen, die diese im Anschluss praktisch anhand von Rollenspielen und Fallarbeiten in Kleingruppen sowie im Plenum üben können

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kritische Kommunikationssituationen einfach lösen (Workshop, 1,5 SWS)

Hörtlackner R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20207: Grundprobleme der Wissenschaftstheorie | Introduction to Philosophy of Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Präsentation zeigen die Studierenden, dass sie zentrale Aspekte wissenschaftstheoretischer Konzepte identifizieren und kritisch reflektieren können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die modernen Naturwissenschaften bilden die Basis für alle technologischen Errungenschaften der Neuzeit. Was aber lässt sich aus diesem Erfolg über den Charakter der Naturwissenschaften ableiten: Beschreiben die Wissenschaften die Welt so, wie sie wirklich ist, oder geben sie uns bloße Instrumentarien an die Hand, mit denen wir bestimmte Bereiche der Natur beherrschen können?

Die Wissenschaftstheorie als philosophische Disziplin setzt sich mit dem Status und der Funktion von Wissenschaft auseinander. Im Seminar werden wir uns auf der Grundlage von Originaltexten von Popper über Kuhn bis hin zu Hempel verschiedene Aspekte der Wissenschaftstheorie des zwanzigsten Jahrhunderts erarbeiten, zum Beispiel: Was ist Bestätigung, was Erklärung? Was sind Naturgesetze, was sind Theorien? Wie gesichert ist unser Wissen über die Welt? Lassen sich wissenschaftliche Hypothesen durch Beobachtung falsifizieren? Sind Theorien vollständig durch die Erfahrung bestimmt? Was sind wissenschaftliche Revolutionen und unter welchen Umständen treten sie auf? Lassen sich alle Wissenschaften auf die Physik reduzieren?

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Teilnehmer mit Grundkonzepten wissenschaftlicher Methode vertraut. Sie sind in der Lage erkenntnistheoretische Positionen kritisch zu reflektieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Textarbeit in Kleingruppen und im Selbststudium, Referat, Diskussion, sowie auch Teile mit Vorlesungscharakter.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20267: Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage durch gezielte Präsentationssequenzen (15-20 Min.) Ihre Souveränität und Überzeugungskraft konkret anzuwenden und überzeugend zu demonstrieren (Prüfungsleistung). Eine zusätzliche schriftliche Ausarbeitung (Essay) 5-7 Seiten) ist möglich, aber nicht erforderlich.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Kommunikation meint in der Regel die dialogische Kommunikation. Gemeinsam werden förderliche und hinderliche Verhaltens- und Kommunikationsweisen anhand der folgenden Inhalte erarbeitet:

- Grundlagen der Kommunikation
- Konstruktives Feedback
- Effektive und zielgerichtete Gesprächsführung

Mit ausgewählten Übungen haben Sie Gelegenheit Ihre Kommunikationskompetenz zu erproben und zu entwickeln.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage kompetenter zu kommunizieren und wirkungsvoller zu präsentieren. Sie kennen zudem die Inhalte für überzeugende Präsentationsfähigkeit:

- Aspekte der verbalen und nonverbalen Kommunikation
- Aufbau einer Präsentation
- Visualisierung der Inhalte
- Aktivierung der Zuhörer

In gezielten Präsentationssequenzen bekommen Sie die Möglichkeit, Ihre Souveränität und Überzeugungskraft konkret zu trainieren und von der Gruppe Feedback zu erhalten.

Lehr- und Lernmethoden:

Ausarbeitung der Präsentationsinhalte (Kurzpräsentation), Präsentationstraining mit Medieneinsatz im Plenum, Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Trainerinput, Feedback (mündlich und schriftlich).

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kommunikation und Präsentation - Innenstadt (Workshop, 2 SWS)

Recknagel F (Brea R), Zeus R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20424: Interkulturelle Begegnungen | Intercultural Encounters

Come to Munich - Be at Home!

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2002/03

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Präsentation werden eigene und fremde kulturelle Standards reflektiert und diskursiv mit den anderen Teilnehmern ausgetauscht (Studienleistung). Zudem verfassen die Studierenden ein Lerntagebuch von etwa 5 Seiten, in dem sie die Gefahren von Stereotypisierung und das verbindende Potential interkultureller Begegnungen begründet wiedergeben (Prüfungsteilleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gute Deutschkenntnisse (Niveau B2)

Inhalt:

Internationale Studierende können sich umso leichter in Hochschule, Gesellschaft und Arbeitswelt integrieren, je mehr Kontakt sie zu ihren deutschen Mitstudierenden haben. Wollen deutsche Studierende im Gegenzug auf dem internationalen Arbeitsmarkt bestehen, so ist der Erwerb interkultureller Kompetenzen unerlässlich.

Die Veranstaltung gibt internationalen und deutschen Studierenden die Möglichkeit, sich ein Semester lang besser kennen zu lernen: Auftakt und Abschluss bilden je ein eintägiger Workshop. Unter Anleitung eines internationalen Trainer/-innenteams werden die Teilnehmenden für andere Kulturen sensibilisiert und reflektieren die eigenen Wertvorstellungen sowie den Umgang mit deutschen und internationalen Mitstudierenden. Im weiteren Verlauf treffen sich die Studierenden bei kulturellen, sportlichen und fachlichen Events wieder und können so ihre Kontakte vertiefen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage
- eigene und fremde kulturelle Standards zu reflektieren

- die Gefahren von Stereotypisierung im interkulturellen Kontext zu erkennen
- kompetenter mit kulturellen Unterschieden und möglichen Konfliktsituationen umzugehen

Die Studierenden können Softskills im interkulturellen Bereich umsetzen und bei gemeinsamen Veranstaltungen mit deutschen und internationalen Studierenden praxisnah und anschaulich weiterentwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Wir verwenden eine methodische Vielfalt aus interaktiven Aufgaben (z.B. Arbeit an Fallbeispielen, Simulationen, Gruppenarbeit) und Kurzvorträgen.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Intercultural Encounters (Come to Munich - Be at Home!) (Workshop, 1,5 SWS)

Prahl M, Skowron E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20552: Selbst geschrieben, neu gelesen - Eine literarische Schreibwerkstatt | Self-Written, Newly Read - A Literary Writers' Lab

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2002/03

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Kritisches Lesen von sämtlichen Texten wird vorausgesetzt. Studierende stellen eigene literarische Texte in geschützter Öffentlichkeit vor und erhalten kreatives Feedback (unbenotete Studienleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Wer sieht, wer spricht in einem literarischen Text? Die grundlegenden Fragen sind immer einfach, im Leben wie in der Literatur. Doch wer sie genauer prüft, wird erkennen, dass mit diesen Fragen – nach der Perspektive, der Figur und der Sprache – die zentralen ästhetischen wie technischen Grundlagen eines jeden Textes gemeint sind. Sie eröffnen die Welt einer Geschichte und begrenzen ihre Möglichkeiten. Daher soll anhand dieser Themen das Handwerk des Schreibens in Lektüren wie praktischen Übungen erprobt werden.

Lernergebnisse:

Eigene literarische Texte werden in einer geschützten Öffentlichkeit vorgestellt. Die Studierenden trauen sich selbst Schreibübungen auszuprobieren um ihre eigenen Stärken und Schwächen klar zu erkennen. Durch das Rückkoppeln an ausgewählte literarische Lektüren verschränken sich Lesen und Schreiben für die Teilnehmer. Am Ende sind die Studierenden in der Lage aus einem wichtigen Terrain der literarischen Moderne und aus diversen praktischen Übungen Impulse für ihre eigene Ausdrucksfähigkeit und den bewussten Umgang mit sprachlichen Mitteln zu holen.

Lehr- und Lernmethoden:

Lesen, Übungen zum Kreativen Schreiben, Verfassen literarischer Texte, Textkritik

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Über Empathie. Eine philosophisch-literarische Denk- und Schreibwerkstatt (Seminar, 1,5 SWS)
Ammereller E, Lange K

Ist das Kunst oder kann das weg? Es kann weg, denn es ist Kunst (Eine Schreib- und
Lektürewerkstatt zur kurzen Form) (Workshop, 1,5 SWS)
Lange K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20617: Medien - Informatik - Internet | Media - Informatics - Internet

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Referat reflektieren die Studierenden exemplarisch ein Phänomen der Medialität aus philosophischer Perspektive. (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Digitale Medien prägen fast alle Bereiche unserer Lebenswelt. Vor diesem Hintergrund soll aus einer philosophischen Perspektive den Einflüssen und Folgewirkungen der modernen Informationstechnologien auf unser Selbst-, Gesellschafts- und Weltverständnis nachgegangen werden.

In der Veranstaltung sollen aus einer philosophischen und interdisziplinären Perspektive differenziertere Kenntnisse hinsichtlich digitaler Medien und deren Beziehung zu den »Netzkulturen« erarbeitet werden. Letztlich ist es das Ziel, diese neuen Kommunikationsmedien angemessener hinsichtlich Möglichkeiten und Grenzen einordnen und beurteilen zu können.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme am Seminar in der Lage, die Einflussnahmen digitaler Informationstechnologien auf Wahrnehmung, Kommunikation, Gesellschaft und Wissenschaft einzuordnen und zu diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Dozierendeninput, Referate, Diskussion, Textlektüre

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Künstliche Intelligenz und Ästhetik (Technik-, medienphilosophische und philosophisch-ästhetische Herausforderungen) (Seminar, 1,5 SWS)

Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20705: Diversität und Konfliktmanagement | Diversity and Conflict Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden verfassen einen Essay im Umfang von 1000 - 1500 Worten. Im Rahmen des Essays zeigen sie, dass sie Konflikte theoretisch einordnen und Methoden zur Konfliktlösung anwenden können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Seminar erläutert theoretisch die Rolle von Diversität in Konflikten und die Chancen und Risiken, die sich daraus ergeben. Es wird sich dabei mit den Hintergründen von Konflikten und deren systematischen Kategorisierung als auch mit Lösungsansätzen und Konfliktstrategien beschäftigen. Theoretische Modelle werden anhand eigener Beispiele praktisch greifbar gemacht.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Workshop sind die Studierenden in der Lage, die Chancen von Diversität in einer Gruppe zu erkennen und sie konstruktiv in ihre Arbeit zu integrieren. Sie können Konflikte theoretisch einordnen und kennen praktische Methoden welche zur gelungenen Konfliktlösung führen. Zudem sind sie in der Lage diese Methoden im späteren Arbeitsleben einzusetzen. Die Studierenden können ihr eigenes Konfliktverhalten reflektieren und gegebenenfalls verschiedene Schemata als Analysebehelfe einsetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Teilnehmer/innen werden an praktischen, teils auch eigenen Beispielen und mit partizipativen Methoden ihren eigenen sozio-kulturellen Hintergrund reflektieren, Konfliktmanagement erfahren und die praktische Erfahrung in theoretische Hintergründe einbetten.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Diversität und Konfliktmanagement (Streiten über Unterschiede, Unterschiede im Streiten)
(Workshop, 1,5 SWS)

Haberl M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20710: Global Diversity Training | Global Diversity Training

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students will deal with their own cultural background in a short group presentation and deeply reflect on the learning outcomes of the workshop in a learning summary (100% of grade).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

After this workshop you will be able to individually deal with our own cultural background and its impact on intercultural collaboration

- Analyze the role and tasks of team leaders in an intercultural context.
- Develop strategies for case studies in international teams.
- be able to analyze situations of your professional life in an international team.

Lehr- und Lernmethoden:

The workshop will be a mix of input, case studies, discussions and group work.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Global Diversity (Successful in International Teams) (Workshop, 1,5 SWS)

Prahl M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20811: Politik verstehen 1: Theorien der Macht | Understanding Politics 1: Theories of Power

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Referat stellen die Studierenden verschiedene Ansichten zum Thema Macht einander kritisch gegenüber und überprüfen deren Tragfähigkeit anhand von exemplarischen Beispielen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Ohne Macht geht nichts. Jeder ist ihr ausgesetzt, braucht sie, will sie, leidet unter ihr und profitiert von ihr. Was aber "ist" Macht, und ist das überhaupt die richtige Frage? Der Versuch, Antworten zu finden, führt auf mehrere Denkwege, die im Seminar an Hand von Texten und im gemeinsamen Gespräch verfolgt werden sollen.

Obwohl dem Begriff der Macht ein kategorialer Rang in der Erschließung des Politischen und Sozialen zukommt, bleibt seine Fassung bis heute uneindeutig und kontrovers. Seine Thematisierung in Philosophie, politischer Theorie, empirischer Politik- und Sozialwissenschaft führt zu inhaltlich, methodisch und diskursiv unterschiedlichen Theorien.

Zumindest einige ideengeschichtliche und systematische Wege durch dieses komplexe Terrain zu gehen, sie kritisch aneinander zu spiegeln und ihre Tragfähigkeit zu erproben, ist Aufgabe des Seminars. Untersucht werden exemplarische Beispiele, ideengeschichtlich markante Positionen, unterschiedliche Denkansätze und Perspektiven (handlungstheoretischer, systemtheoretischer, strukturalistischer, anthropologischer, feministischer Art) sowie die problematischen Versuche, die Realität und Wirksamkeit der Macht in den Netzen sozialwissenschaftlicher Methodik, aber

auch normativer Zählungsversuche einzufangen. Macht soll dabei nicht nur von verwandten Phänomenen wie Herrschaft, Autorität, Einfluss, Gewalt abgegrenzt werden. Es wird sich auch zeigen, wie sehr die Bestimmung von "Macht" und die fortschreitende Dynamik der Machttheorien abhängt von den Erwartungen an "Theorie" überhaupt und von deren jeweiligen Methoden und Ansätzen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Seminar sind die Studierenden in der Lage (a) ein differenzierteres Verständnis für soziopolitische Kategorien zu entwickeln, (b) diese im Zusammenhang unterschiedlicher Denkansätze wahrzunehmen und (c) ein Gespür für Stärken und Schwächen von Argumentationen, Perspektiven und Methoden anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Einführung des Dozenten in das Gesamtgebiet bei der Vorbesprechung. Vortrag und Kurzpräsentation des jeweiligen Sitzungsthemas durch studentische Teilnehmer. Der Großteil der Sitzung sollte dann der gemeinsamen Diskussion dienen.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20817: Psychometrische Diagnostik: Der Mensch in Zahlen | Psychometric Diagnostics: The Human in Numbers

Einführungen in die Modellierung und Messung mentaler Charakteristika

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form einer mündlichen Prüfung abgeschlossen.

Um die Lernziele zu erreichen, ist neben theoretischem Input und Eigenstudium auch aktive Mitarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung notwendig. Deshalb werden Mid-Term-Leistungen angeboten, die - als Anreiz für die Studierenden - zu einer Verbesserung der Bewertung der Modulprüfung führen können. Art und Umfang der vorgesehenen Mid-Term-Leistungen werden in der Beschreibung der Lehrveranstaltung veröffentlicht.

Alle Einzelleistungen werden benotet. Die Gesamtnote der Mid-Term-Leistungen ergibt sich aus den nach Workload gewichteten Einzelleistungen. Ist diese besser als die Note der Modulprüfung, wird die Gesamtnote aus dem gewichteten Mittel der Modulprüfung und der Mid-Term-Leistungen errechnet. Die Gesamtnote der Mid-Term-Leistungen wird bei der Wiederholung einer nicht bestandenen Modulprüfung berücksichtigt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Diagnostizieren von Problemen ist allgegenwärtig! Wie kann ich einen Einstellungs-, Persönlichkeits-, Befindlichkeits- oder Fähigkeitstest entwickeln? Wie lassen sich unbeobachtete Typologien untersuchen? Welche Rolle können mathematisch-statistische Modelle für mentale Prozesse im Menschen spielen?

Patient in einer psychologischen Untersuchung: Feststellung des Krankheitsbildes und Bestimmung effektiver Behandlungsmaßnahmen. Schuler in einer Schulklasse: Feststellung der Stärken und Schwächen in einem Wissensbereich und Bestimmung effektiver Bildungsmaßnahmen. Ziel ist jeweils die Erstellung eines differenzierten Profils des Individuums bzgl. der interessierenden Charakteristika: verschiedene Dispositionen der Patienten anormales Verhalten zu zeigen bzw. verschiedene Problemlösestrategien der Schuler.

Diese Veranstaltung führt in die Latent-Class-Analyse ein. Andererseits wird die Item-Response-Theorie kurz vorgestellt und die Grundannahmen der Latent-Trait-Modelle behandelt. Erweiternd dazu wird auf die Grundlagen der Wissensraumtheorie eingegangen, bevor zuletzt noch Ansätze der Cognitive-Diagnosis-Modelle thematisiert werden. Eine historische und wissenschaftstheoretische Einordnung der Konzepte in der Veranstaltung und das Philosophische Werkstattgespräch runden den Einblick ab.

Lernergebnisse:

Psychometrische Denkweisen und den Umgang mit latenten Variablen kennenlernen. Multivariate diagnostische Testverfahren und Messmodelle verstehen. Multivariate kategoriale Datensätze mittels psychometrischer Modellierungsansätze analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Diskussion, Gruppenarbeit, Übungsaufgaben, Selbststudium insbesondere Lektüre/Erarbeitung von Texten, Recherche

Medienform:

Präsentationen, Skripte/Reader, Tafel, Power-Point/Folien/Beamer, Overheadprojektor, weiterführende Literatur zur Lektüre, Anschauungsmaterial, Computer/Software

Literatur:

- Dayton, C.M. (1998). Latent Class Scaling Analysis. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Falmagne, J.-Cl., & Doignon, J.-P. (2011). Learning Spaces. Berlin: Springer.
- McCutcheon, A.L. (1987). Latent Class Analysis. Newbury Park, CA: Sage.
- Rost, J. (2004). Lehrbuch Testtheorie Testkonstruktion. Bern: Hans Huber.
- Rupp, A.A., Templin, J.L., & Henson, R.A. (2010). Diagnostic Measurement: Theory, Methods, and Applications. New York: Guilford Press.
- Steyer, R., & Eid, M. (2001). Messen und Testen. Berlin: Springer.

Modulverantwortliche(r):

Ali Ünlü (ali.uenlue@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Psychometrische Diagnostik: Der Mensch in Zahlen (Seminar, 2 SWS)

Ünlü A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20910: Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation | Gender Competence as Core Qualification

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Ausarbeitung von 5 Seiten zeigen die Studierenden anhand von aktuellen Fragestellungen, zu Themen wie Frauenquote, Vereinbarkeit und Rollenveränderung von Eltern, wie (veränderbare) Geschlechterrollen unsere Wirklichkeit prägen und wie sich durch einen konstruktiven und reflektierten Umgang damit auch persönliche Möglichkeiten erweitern lassen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

An der Hochschule sind die Anforderungen und Ansprüche in den letzten Jahren stark gestiegen. Einhergehend mit den Veränderungen der Hochschule haben sich auch die Rollenanforderungen an ihre Mitglieder gewandelt. Auch Männer- und Frauenbilder sind in einem stetigen Veränderungsprozess. Geschlechterrollen beeinflussen unser alltägliches Verhalten und unsere Wahrnehmung. Hier setzt der Workshop an:

Welche Geschlechterrollen und Vorbilder prägen heute unsere Wirklichkeit? Welchen Einfluss haben andere Kulturen auf unser Verhalten? Und wie können wir mit den bestehenden Geschlechterrollen konstruktiv umgehen und unsere persönlichen Möglichkeiten erweitern? Wo treffe ich in meinem Umfeld auf genderspezifische Handlungs-Muster und -Strukturen?

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Workshop sind die Studierenden in der Lage darzustellen, welche Geschlechterrollen und Vorbilder unsere Wirklichkeit prägen. Weiterhin

können die Studierenden veranschaulichen wie sie mit den bestehenden Geschlechterrollen - nicht nur - in ihrem Umfeld konstruktiv umgehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Seminar beinhaltet theoretische Inputs, Gruppenarbeit, Rollenspiele und kollegiales Feedback.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation (Online-Workshop und interaktives Lernprojekt)
(Workshop, 1 SWS)

Fänderl W, Quindeau A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21005: Einführung in Diversity Management | Introduction to Diversity Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Kurzpräsentation und einer schriftlichen Ausarbeitung zeigen die Studierenden die Bedeutung von Diversity in Organisationen auf. Sie reflektieren welche Möglichkeiten und Herausforderungen durch Diversity Management geschaffen werden können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Diversity Management und Diversity Kompetenz sind für Organisationen zu zentralen und notwendigen Aufgaben geworden.

Die Etablierung einer Wertschätzungskultur, Chancengleichheit und die Förderung kreativer und innovativer Lösungsansätze sind wesentliche Ziele des Diversity Managements: Wie kann ich mit der passenden Kombination von Vielfalt das Optimum für ein Projekt oder eine Veranstaltung herausholen? Der gelungene Umgang mit Diversity hängt nicht nur von persönlichen Fähigkeiten und Handlungsoptionen ab, sondern auch von der Kompetenz sich auf Unterschiedlichkeiten eines Teams, wie ethnische Herkunft, Hautfarbe, sexuelle Identität, Alter, Geschlecht, Religion und Behinderung einzustellen. Auch institutionelle Voraussetzungen (AGBs und Rechtsrahmen, kulturell-religiöse Vorgaben, Willkommenskultur etc.) wirken sich darauf aus.

Folgende Themen werden behandelt:

- Diversity-Management-Theorie
- Beispiele für Rahmenbedingungen an Universitäten, Unternehmen und Institutionen in unterschiedlichen Ländern

- Reflexion eigener Vielfalt, Kooperations- und Abgrenzungsmechanismen
- Gemeinsame Erstellung eines TUM Diversity Magazins mit Artikeln zu Theorie und Praxis von Diversity Kompetenz in Wirtschaft und Wissenschaft.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Workshop verstehen die Studierenden die Grundlagen des Diversity Managements und sind für das Thema sensibilisiert. Sie können demonstrieren wie man Diversity in Organisationen schafft und sie können persönliche Stereotypen erkennen. Die Studierenden lernen die praktische Recherche und daraus resultierend die Veröffentlichung eigener Artikel.

Lehr- und Lernmethoden:

Anhand von theoretischen Inputs, Übungen und Gruppenarbeit wird in die Thematik des Diversity Management eingeführt.

Reader und ergänzende Literatur; Rollenspiel; Erfahrungsaustausch, Diskussion und Reflexion; kollegiales Feedback.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Diversity Kompetenz (Online-Workshop und interaktives Lernprojekt) (Workshop, 1 SWS)

Fänderl W, Quindeau A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21010: Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen | Collective Agency in Sociotechnical Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen (Seminar, 1,5 SWS)

Thürmel S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21019: Politik verstehen 2 | Understanding Politics 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2002/03

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden stellen in einer Präsentation (20-30 Min.) die Struktur und Intention eines politisch-philosophischen Textes dar, identifizieren dessen ideengeschichtlichen Hintergrund und versuchen die Argumente kritisch zu hinterfragen sowie Bezüge zu aktuellen Diskursen herzustellen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Seminare thematisieren politische Selbstverständnisse und Legitimationen politischer Herrschaft.

- Mythen des Politischen
- Utopien
- Politik und Moral

Mit der kritischen Reflexion dieser Formen politischen 'Denkens' und ihrer ideengeschichtlichen Bezüge stellt sich zugleich die Frage nach den Grenzen eines nur wissenschaftlich definierten Verständnisses von Politik.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme in der Lage die Struktur und Intention politisch-philosophischer Texte zu verstehen, unterschiedliche Positionen und deren ideengeschichtlichen Hintergrund zu identifizieren, sowie Argumente kritisch zu analysieren und Bezüge zu aktuellen Diskursen herzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Referate, Diskussion, Dozierendeninput, Gruppenarbeit

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Utopisches Denken (Politik verstehen 2) (Seminar, 1,5 SWS)

Weiß U (Recknagel F)

Hannah Arendt: Elemente und Ursprünge totalitärer Herrschaft (Seminar, 1,5 SWS)

Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21023: Entspannt Prüfungen bestehen | Passing Exams in Relaxed Mode [EDS-M1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 36	Präsenzstunden: 24

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung umfasst eine schriftliche Selbstreflexion (2-4 Seiten), die zu den unterschiedlichen Aspekten des Kurses Stellung nimmt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Teilnehmenden bringen ein persönliches Anliegen zur Verbesserung ihrer Prüfungsvorbereitung und ihrer Prüfungserfolge mit.

Inhalt:

Stellen Sie sich vor, morgen ist eine wichtige Prüfung – und Sie kommen locker durch. Obwohl Prüfungen Ihnen immer Stress und schlaflose Nächte bereiten.

Wir helfen Ihnen, die für Sie richtige Prüfungs-Strategie zu finden. Sie erfahren, wie Sie sich nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen am besten vorbereiten und wie Sie im entscheidenden Moment entspannen und Ihr Wissen präzise und umfassend wiedergeben können. Mit modernen Coaching-Techniken verwandeln wir Ihre eigenen Zweifel in eine Erfolgsstory. Dieser dreitägige Coaching-Workshop richtet sich an Studierende, die sich mehr Gelassenheit in Prüfungssituationen wünschen und ihr Studium mit gutem Erfolg abschließen wollen.

Lernergebnisse:

Ziel des Moduls ist, den eigenen Umgang mit Prüfungssituationen zu reflektieren, unterschiedliche Techniken für die Vorbereitung und das Bestehen von Prüfungen zu kennen, mit belastenden Prüfungssituationen souverän umgehen zu können und die eigene Prüfungsvorbereitung zielführend und termingerecht zu gestalten.

Lehr- und Lernmethoden:

Input und Vortrag, Gruppenarbeit, Selbstreflexion und Einzelarbeit

Medienform:

Literatur:

Baumeister/Thierney/Neubauer: Die Macht der Disziplin, 2012

Engelbrecht Sigrid: Ich müsste wollte sollte, 2011

Grüning Christian: Garantiert erfolgreich lernen, 2009

Metzig/Schuster: Prüfungsangst und Lampenfieber, 2009

Mortan/Mortan: Bestanden wird im Kopf, 2009

Hafner/Kronenberger: Entspannt Prüfungen bestehen, 2015

Modulverantwortliche(r):

Barbara Vierthaler (vierthaler@zv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entspannt Prüfungen bestehen (Workshop, 2 SWS)

Hafner B, Kronenberger U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21114: Perspektiven der Technikfolgenabschätzung | Perspectives of Technology Assessment

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Essay zeigen die Studierenden ihr Verständnis über die verschiedenen Dimensionen der Technikfolgenabschätzung (Prüfungsleistungen).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Innovation ist nicht ohne Risiko zu haben. Technikfolgenabschätzung (TA) versucht eine antizipierende Erkundung und Bewertung möglicher unerwünschter Technikfolgen. Was sind nun die Formen, Möglichkeiten, aber auch Grenzen von TA?

Diese Lehrveranstaltung vermittelt einen grundlegenden Einblick in die Geschichte, Ansprüche, Leistungen und Grenzen dieses umfassenden und ambitionierten Ansatzes. Dabei soll erstens auf die Etablierung von Technikfolgenabschätzung als Beratung für das Parlament eingegangen werden. Technikfolgenabschätzung versucht eine wissenschaftliche Analyse von komplexen Prozessen des Innovierens mit der Absicht, politische Entscheidungsprozesse zu beraten. Jedoch haben sich die Bedingungen politischen Entscheidens verändert, etwa dass die Laien eine größere Bedeutung zugesprochen bekommen. Wie spiegelt sich dieser Wandel von der Politik- zur Gesellschaftsberatung in der TA? Zweitens sollen deshalb die unterschiedlichen Verfahren der Technikfolgenabschätzung behandelt werden. Es gibt in der Zwischenzeit ein breites Spektrum, was der Vielfalt der beteiligten Disziplinen wie der sozialen Beteiligung geschuldet ist. Drittens werden schließlich die spezifischen wissenschaftlichen und sozialen Herausforderungen

behandelt, die mit diesem Projekt der TA einhergehen. Was sind die Risiken und Nebenwirkungen von TA selbst? Denn keine Innovation ohne Risiko - das gilt auch für die TA.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage, Technikfolgenabschätzung (TA) zu beschreiben und verschiedene Formen von TA zu klassifizieren. Sie haben gelernt, diese verschiedenen Formen von TA kontextspezifisch zu veranschaulichen. Sie haben ein Grundverständnis von der besonderen Projektform von TA-Projekten entwickelt und verstehen die spezifische Berichtsform von TA-Studien. Die Studierenden können Problemstellungen für TA-Studien erklären. Sie sind in der Lage die gegenwärtigen Herausforderungen, die sich TA stellen, zu beschreiben und mittels der veränderten aktuellen Anforderungen an Expertise für politische Entscheidungsprozesse, zu demonstrieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrveranstaltung nutzt die Formate des Vortrags, der Arbeit in Kleingruppen und Kurzreferate.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Perspektiven der Technikfolgenabschätzung (Workshop, 1 SWS)

Bösch S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21118: Wissenschaft managen | How to Manage Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2009/10

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21213: Individual Change Management | Individual Change Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden bearbeiten eine schriftliche Fallstudie, in der sie ihr Verständnis der verschiedenen Aspekte des Individual Change Management wiedergeben (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sind bereit sich mit persönlichen Veränderungsprozessen und dem eigenen Rollenverständnis auseinanderzusetzen.

Inhalt:

Individual Change Management (ICM) betrifft alle Herausforderungen zu der Frage, wie man Veränderungen – welcher Art auch immer – im eigenen Lebens- und Karriereplan integrieren und bei Bedarf gut meistern kann. ICM plant dabei die Veränderungsprozesse, führt den Wandel durch und stabilisiert und kontrolliert die Veränderungen.

Leben und Karriere will einerseits zwar geplant werden, Veränderungen im Privat- oder Erwerbsleben müssen andererseits aber auch bedacht sein. Damit eigene Lebens- und Karriereentwürfe umgesetzt werden können, müssen (Lebens)Ziele stets überprüft, gegebenenfalls korrigiert oder neu gesucht werden. Hier setzt der Workshop an.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage

- zwischen Chancen und Gefahren bei (persönlichen) Veränderungsprozessen zu differenzieren
- das eigene Rollenverständnis zu reflektieren

- durch die Definition persönlicher Meilensteinen und die Wahrnehmung und Mobilisierung von (inneren) Ressourcen Veränderungen strukturiert anzugehen und umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Jede Themeneinheit bewegt sich zwischen Selbsterfahrung, Information und Reflexion:
Biographiearbeit; Interaktions-, Entspannungs-, Imaginationsübungen; Kreativarbeit; Coping bzw. Resilienzförderung (NLP) und Ressourcenaktivierung; Kollegiale Beratung (ZRM).

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Individual Change Management (Persönliche Veränderungsprozesse initiieren und erfolgreich gestalten) (Workshop, 1 SWS)

Kölbl C (Recknagel F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21213: Individual Change Management | Individual Change Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden bearbeiten eine schriftliche Fallstudie, in der sie ihr Verständnis der verschiedenen Aspekte des Individual Change Management wiedergeben (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sind bereit sich mit persönlichen Veränderungsprozessen und dem eigenen Rollenverständnis auseinanderzusetzen.

Inhalt:

Individual Change Management (ICM) betrifft alle Herausforderungen zu der Frage, wie man Veränderungen – welcher Art auch immer – im eigenen Lebens- und Karriereplan integrieren und bei Bedarf gut meistern kann. ICM plant dabei die Veränderungsprozesse, führt den Wandel durch und stabilisiert und kontrolliert die Veränderungen.

Leben und Karriere will einerseits zwar geplant werden, Veränderungen im Privat- oder Erwerbsleben müssen andererseits aber auch bedacht sein. Damit eigene Lebens- und Karriereentwürfe umgesetzt werden können, müssen (Lebens)Ziele stets überprüft, gegebenenfalls korrigiert oder neu gesucht werden. Hier setzt der Workshop an.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage

- zwischen Chancen und Gefahren bei (persönlichen) Veränderungsprozessen zu differenzieren
- das eigene Rollenverständnis zu reflektieren

- durch die Definition persönlicher Meilensteinen und die Wahrnehmung und Mobilisierung von (inneren) Ressourcen Veränderungen strukturiert anzugehen und umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Jede Themeneinheit bewegt sich zwischen Selbsterfahrung, Information und Reflexion:
Biographiearbeit; Interaktions-, Entspannungs-, Imaginationsübungen; Kreativarbeit; Coping bzw. Resilienzförderung (NLP) und Ressourcenaktivierung; Kollegiale Beratung (ZRM).

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Individual Change Management (Persönliche Veränderungsprozesse initiieren und erfolgreich gestalten) (Workshop, 1 SWS)

Kölbl C (Recknagel F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21411: Stresskompetenz | Stress Competence [EDS-M4]

Fit und leistungsfähig durchs Studium

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Selbstreflexion (2-4 Seiten), die zu den Themen des Kurses Stellung nimmt und die persönliche Entwicklung über vier Wochen nach dem Kurs nachzeichnet. Insbesondere werden Faktoren der Stressentstehung, eigene Denkweisen und Einstellungen sowie selbst erprobte Lösungsmöglichkeiten reflektiert. Zum Erreichen der Lernergebnisse ist es notwendig, zwischen den einzelnen Kurstagen Hausaufgaben zu erarbeiten (z.B. Kleine Übungen für den Alltag, Selbstreflexionsübungen, Lesen von Aufsätzen).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Teilnehmenden bringen ein persönliches Anliegen zur Verbesserung Ihres Umgangs mit Stress und Leistungsdruck mit.

Inhalt:

Was ist Stress und wie kann ich mit Belastungen umgehen, um meine Energiewaage im Gleichgewicht zu halten?

Was sind meine persönlichen stressauslösenden Gedanken und wie kann ich sie positiv beeinflussen?

Wie zeigt sich der Stress in meinem Körper und wie kann ich bewusst in die Entspannung finden?

Höher, schneller, weiter... So fühlt es sich für viele Studierende an, wenn sie in möglichst kurzer Zeit möglichst gute Leistungen erbringen sollen. Oft gelingt es sehr gut, allen Anforderungen im Studium gerecht zu werden, doch manchmal nimmt der Druck überhand und Stress oder Gefühle der Überlastung stellen sich ein.

Basierend auf neuesten medizinischen sowie psychologischen Erkenntnissen erfahren Sie in dieser 3-tägigen Seminarreihe, wie Sie in solchen Situationen körperlich und mental fit bleiben und erlernen vielfältige Methoden, die Sie in Ihrem (Studien-) Alltag sofort anwenden können.

Lernergebnisse:

Ziel des Moduls ist es, die Arbeits- und Lernfähigkeit der Teilnehmenden wieder herzustellen bzw. Möglichkeiten kennen, die eigene Leistungsfähigkeit dauerhaft zu erhalten.

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage

- biologische, psychische sowie soziale Prozesse der Stressentstehung zu verstehen
- förderliche Denkweisen und Einstellungen zu entwickeln
- unterschiedliche Entspannungsmethoden erfolgreich anzuwenden
- und individuelle Lösungen für einen gesunden und gelasseneren Umgang mit Belastungen zu finden.

Lehr- und Lernmethoden:

Theoretischer Input, Selbstreflexion, Einzel- und Gruppenarbeit, Praktische Übungen

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Barbara Vierthaler (vierthaler@zv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

TK-MentalStrategien - stressfreier durchs Studium (Workshop, 2 SWS)

Brucks A

Stark durchs Semester: Ziele erreichen und die eigene Gesundheit im Blick behalten (Workshop, 2 SWS)

Müller-Hotop R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30207: Grundprobleme der Wissenschaftstheorie | Introduction to Philosophy of Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2009/10

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Präsentation zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind zentrale Aspekte wissenschaftstheoretischer Konzepte zu identifizieren und kritisch zu reflektieren. In einem Essay stellen sie ihren eigenen Standpunkt dar und können diesen auch fachlich begründen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die modernen Naturwissenschaften bilden die Basis für alle technologischen Errungenschaften der Neuzeit. Was aber lässt sich aus diesem Erfolg über den Charakter der Naturwissenschaften ableiten: Beschreiben die Wissenschaften die Welt so, wie sie wirklich ist, oder geben sie uns bloße Instrumentarien an die Hand, mit denen wir bestimmte Bereiche der Natur beherrschen können?

Die Wissenschaftstheorie als philosophische Disziplin setzt sich mit dem Status und der Funktion von Wissenschaft auseinander. Im Seminar werden wir uns auf der Grundlage von Originaltexten von Popper über Kuhn bis hin zu Hempel verschiedene Aspekte der Wissenschaftstheorie des zwanzigsten Jahrhunderts erarbeiten, zum Beispiel: Was ist Bestätigung, was Erklärung? Was sind Naturgesetze, was sind Theorien? Wie gesichert ist unser Wissen über die Welt? Lassen sich wissenschaftliche Hypothesen durch Beobachtung falsifizieren? Sind Theorien vollständig durch die Erfahrung bestimmt? Was sind wissenschaftliche Revolutionen und unter welchen Umständen treten sie auf? Lassen sich alle Wissenschaften auf die Physik reduzieren? "

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind mit Grundkonzepten wissenschaftlicher Methode vertraut. Sie sind in der Lage erkenntnistheoretische Positionen kritisch zu reflektieren und den eigenen Standpunkt zu vertreten.

Lehr- und Lernmethoden:

Textarbeit in Kleingruppen und im Selbststudium, Referat, Diskussion, sowie auch Teile mit Vorlesungscharakter.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30230: Ethik und Verantwortung | Ethics and Responsibility

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Essays (4000-5000 Zeichen) abgeschlossen. In diesem dokumentieren die Studierenden, dass sie ethische Argumente differenziert zuordnen und i.S. von Handlungspositionen konzeptionell umsetzen, sowie sprachlich verständlich darstellen können.

In einem Referat oder einer Präsentation (25-35 min) stellen die Studierenden eine Methode ethischer Urteilsbildung für mögliche Konfliktszenarien in den Problemfeldern Wissenschaft und Technik vor (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Wir treffen täglich Entscheidungen. Dabei spielen Fakten eine große Rolle, oft aber auch das sogenannte Bauchgefühl. In gesellschaftlichen Debatten um brisante Anwendungen von Wissenschaft und Technik kommt viel darauf an, beides voneinander zu unterscheiden und vor allem gute Gründe pro oder contra zu finden. Ethik leitet dazu an, mit Konflikten verantwortlich umzugehen. Aber welche Art von „Wissen“ wird dabei eingesetzt? Wie verhalten sich Recht und Ethik zueinander? Und wie lässt sich über angewandte Ethik sprechen, ohne Moral zu predigen?

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage mithilfe einer Methode ethischer Urteilsbildung exemplarische Konfliktszenarien auf den Problemfeldern von Wissenschaft und Technik zu beschreiben und abzuschätzen. Nach der Teilnahme am Seminar sind sie in der Lage, ethische Argumente im Hinblick auf ihre Geltungsansprüche zu unterscheiden und verantwortliche Handlungsoptionen

in verständlicher und zugleich anwendungsnaher Sprache für ein ethisches Gutachten reflektiert aufzubereiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Präsentation, Referat, Diskussion, Textanalyse

Medienform:

Literatur:

Wird im Rahmen der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

Modulverantwortliche(r):

PD Dr. Jörg Wernecke

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ethics of Responsibility: An Introduction to Applied Ethics (Core Topic MA STS) (Seminar, 2 SWS)
Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30267: Kommunikation und Präsentation | Communication and Presentation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In gezielten Präsentationssequenzen zeigen die Studierenden Ihre Souveränität und Überzeugungskraft und erhalten dabei von der Gruppe Feedback (Prüfungsteilleistung 50%). Sie analysieren verschiedene Theorien über förderliche und hinderliche Kommunikations- bzw. Präsentationsweisen in einem kurzen Essay (1000 - 1500 Worte) (Prüfungsteilleistung 50%).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Kommunikation meint in der Regel die dialogische Kommunikation. Gemeinsam werden förderliche und hinderliche Verhaltens- und Kommunikationsweisen anhand der folgenden Inhalte erarbeitet:

- Grundlagen der Kommunikation
- Konstruktives Feedback
- Effektive und zielgerichtete Gesprächsführung

Mit ausgewählten Übungen haben die Studierenden Gelegenheit Ihre Kommunikationskompetenz zu erproben und zu entwickeln.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage kompetenter zu kommunizieren und wirkungsvoller zu präsentieren. Sie kennen zudem die Inhalte für überzeugende Präsentationsfähigkeit:

- Aspekte der verbalen und nonverbalen Kommunikation

- Aufbau einer Präsentation
- Visualisierung der Inhalte
- Aktivierung der Zuhörer

Lehr- und Lernmethoden:

Ausarbeitung der Präsentationsinhalte (Kurzpräsentation), Präsentationstraining mit Medieneinsatz im Plenum, Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Trainerinput, Feedback (mündlich und schriftlich), zusätzliche schriftliche Ausarbeitung (Essay) möglich aber nicht erforderlich.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kommunikation und Präsentation - Innenstadt (Workshop, 2 SWS)

Recknagel F (Brea R), Zeus R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30420: Integration of Technology into Society | Integration of Technology into Society

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 69	Präsenzstunden: 21

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer wissenschaftlichen Ausarbeitung in Form eines Essays (1000-1500 Wörter), in dem die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus dem behandelten Themenbereich zu identifizieren und anhand wissenschaftlicher Konzepte zu analysieren und zu diskutieren. Der Essay wird durch eine Präsentation (25-35 min) mit anschließender Diskussion vorbereitet (Gewichtung 2:1).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Angesichts des rasanten Fortschritts in Digitalisierung, Robotik oder Biotechnologie stellt sich mehr denn je die Frage, wie Technologien unser Erleben, Denken und Handeln verändern und Grenzen verschieben. Wie beeinflussen Maschinenlernen und Big Data unser Verständnis von Privatheit? Inwiefern berühren Pränataldiagnostik und synthetische Biologie unsere tradierten sozialen Normen und Werte? Wer trägt Verantwortung für autonome Systeme? Und wie dürfen wir uns ihnen gegenüber verhalten?

Anhand von aktuellen Technologien werden soziale, politische, rechtliche und ethische Probleme identifiziert, mittels sozial- und geisteswissenschaftlicher Konzepte reflektiert und Positionen aktueller Debatten diskutiert.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind in der Lage, exemplarisch soziale, politische, rechtliche oder ethische Probleme der gesellschaftlichen Integration von Technologien zu identifizieren, mittels sozial- oder geisteswissenschaftlicher Konzepte zu analysieren und für eine Position hinsichtlich möglicher Konsequenzen zu argumentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Dozenteninput, Präsentationen, Diskussionen, eigenständige Lektüre

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Fred Slanitz

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

MA-Spezielle Soziologie: Soziologie der Krise (Seminar, 2 SWS)

Beck S, Schönbauer S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30617: Medien - Informatik - Internet | Media - Informatics - Internet

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 68	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Referat reflektieren die Studierenden exemplarisch ein Phänomen der Medialität aus philosophischer Perspektive. In einem Essay analysieren und bewerten sie exemplarisch den Einfluss von Medien auf Wahrnehmung, Kommunikation, Denken und Handeln (Prüfungsleistungen, Gewichtung 1:1).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Digitale Medien prägen fast alle Bereiche unserer Lebenswelt. Vor diesem Hintergrund soll aus einer philosophischen Perspektive den Einflüssen und Folgewirkungen der modernen Informationstechnologien auf unser Selbst-, Gesellschafts- und Weltverständnis nachgegangen werden.

In der Veranstaltung sollen aus einer philosophischen und interdisziplinären Perspektive differenziertere Kenntnisse hinsichtlich digitaler Medien und deren Beziehung zu den »Netzkulturen« erarbeitet werden. Letztlich ist es das Ziel, diese neuen Kommunikationsmedien angemessener hinsichtlich Möglichkeiten und Grenzen einordnen und beurteilen zu können.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme am Seminar in der Lage, die Einflussnahmen digitaler Informationstechnologien auf Wahrnehmung, Kommunikation, Gesellschaft und Wissenschaft zu identifizieren und zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Dozierendeninput, Referate, Diskussion, Textlektüre

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Künstliche Intelligenz und Ästhetik (Technik-, medienphilosophische und philosophisch-ästhetische Herausforderungen) (Seminar, 1,5 SWS)

Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30622: Von der Erfindung zum Patent | From Invention to Patent

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2009/10

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung demonstrieren die Studierenden ihre Kenntnisse über die verschiedenen Aspekte des Patentierens von technischen Ideen und wissenschaftlichen Forschungsergebnissen (Prüfungsleistung). Damit weisen die Studierenden nach, dass sie eine Erfindungsmeldung zu einer eigenen Erfindung verfassen und umsetzen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Forschungsergebnisse sind in der Zeit von Open Innovation für Wirtschaft und Industrie wichtige Quellen für neue Produkte und Dienstleistungen. Wie lassen sich jedoch Forschungsergebnisse schützen und verwerten?

Praxisorientierte Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz unter besonderer Berücksichtigung von Hochschulerfindungen:

Es werden neben Patenten weitere relevante Gebiete des geistigen Eigentums (Intellectual Property Rights), nämlich Designschutz, Schutz von Domains und Marken sowie Gebrauchsmuster, durch Experten auf dem jeweiligen Gebiet eingehend behandelt. Dabei wird der Weg von der Erfindung zur Erlangung des jeweiligen Schutzrechtes, dessen rechtliche Durchsetzung vor Gericht und die wirtschaftliche Verwertung des Schutzrechtes, insbesondere im Rahmen von Firmenausgründungen, betrachtet. Für unterschiedliche technische Fachgebiete erfolgt dann in getrennten Studierendengruppen eine Vertiefung des Wissens über die Patentierungsmöglichkeiten von Erfindungen im jeweiligen Fachgebiet anhand von praktischen Fallbeispielen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage einzuschätzen, ob eine technische Entwicklung oder ein Forschungsergebnis patentrechtlich schützbar ist, und außerdem fähig, eine entsprechende Erfindungsmeldung zur eigenen Erfindung zu verfassen. Der Teilnehmer versteht, wie man Patente national und international erlangen, rechtlich durchsetzen und wirtschaftlich verwerten kann.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Von der Erfindung zum Patent (Schutz und Verwertung von Forschungsergebnissen) (Vorlesung, 2 SWS)

Diller K, Owen K, Recknagel F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30704: Denken, Erkennen und Wissen | Thinking, Perceiving, and Knowing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 67	Präsenzstunden: 23

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Essays (1000-1500 Wörter, inkl. unbenotetem Referat zur Vorbereitung) abgeschlossen. 'Dadurch dokumentieren die Studierenden, dass sie zentrale Grundprobleme der Erkenntnistheorie verstanden haben und veranschaulichen können. Im Essay (Prüfungsleistung) erörtern die Studierenden eine zentrale erkenntnistheoretische Fragestellung und dokumentieren damit ein vertieftes Verständnis der Problemstellung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In unserem alltäglichen Sprachgebrauch verwenden wir die Ausdrücke »Denken«, »Erkennen« und »Wissen« oft sehr ungenau, zuweilen sogar synonym. Hingegen hat bereits die antike Philosophie wichtige Abgrenzungen formuliert, die in der Neuzeit und Moderne spezifische Weiterentwicklungen bis hin zur aktuellen Neuro-Philosophie erfahren haben.

Das Seminar vermittelt eine Übersicht der europäischen Klassiker der Erkenntnistheorie, indem es die unterschiedlichen Ansätze zentraler Autoren pointiert vor- und zur Diskussion stellt. Die vorgestellten Ansätze reichen von der Ontologie und Metaphysik, dem Rationalismus, Idealismus und Empirismus bis zu den aktuellen empirischen Kognitionswissenschaften. Vor diesem Hintergrund soll auch der Frage nachgegangen werden, welches Verständnis von Wissenschaft hieraus womöglich resultiert (et vice versa).

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer besitzen vertiefte Grundkenntnisse über exemplarische Problemfelder der Erkenntnistheorie und verstehen Grundprobleme des Erkennens. Sie sind in der Lage eine zentrale erkenntnistheoretische Fragestellung in schriftlicher Form zu erörtern und deren Relevanz für moderne Erkenntnis- und Wissenschaftskonzepte sowie für die Gesellschaft argumentativ einzuordnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Essay, Vorlesung, textbasiertes Seminar, Referate, Gruppenarbeit, Diskussionen, Selbststudium insbes. Lektüre / Erarbeitung von Texten

Medienform:

Skripte / Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

PD Dr. Jörg Wernecke

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Denken, Erkennen und Wissen (Eine Einführung in die Erkenntnistheorie) (Seminar, 1,5 SWS)
Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA31900: Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 67	Präsenzstunden: 23

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus dem Erstellen eines Posters in einer Gruppe (2-3 Personen). Das Poster greift die Themen von mind. 2 Vorlesungen auf und setzt diese in Beziehung. Die Poster müssen präsentiert werden, wobei jeder eine Minute sprechen muss.

Die Note setzt sich aus dem Poster und der Präsentation zusammen.

Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme sind 16 erfolgreich eingereichten Beiträge.

Zum Bestehen des Moduls müssen sämtliche Studien- und Prüfungsleistungen bestanden werden. Die Leistung wird benotet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind Studierende in der Lage, Vorträge auf hohem wissenschaftlichem Niveau zu verstehen und zentrale Aussagen in einem Bericht zusammenzufassen. Die Studierenden können Analysen zur nachhaltigen Entwicklung nachvollziehen und damit verbundene Probleme unter Verwendung vertiefender Literatur kritisch erörtern.

Darüber hinaus sind die Studierenden damit vertraut, eigene Positionen zu formulieren und in Diskussionen argumentativ zu begründen. Weiterhin wissen sie, wo sie sich am Campus mit dem

Thema Nachhaltigkeit ausführlicher beschäftigen können, sei es in Form von Lehrangeboten, Praktika oder Projekt- bzw. Abschlussarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Insgesamt finden 6 Vortragstermine und vorab ein organisatorisches Treffen statt. Die Vortragstermine bestehen aus jeweils zwei 40-minütigen Vorträgen, einer 15-minütigen Pause und einer anschließenden 45-minütigen Diskussionsrunde mit den Vortragenden, die in Kooperation mit dem Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen realisiert wird. Die Vorträge und Präsentationsfolien werden auf die Online-Lernplattform hochgeladen. Als Hausaufgabe wird von den Studierenden ein kurzer Bericht der Vorträge und der Diskussionsrunde angefertigt. Darüber hinaus wird ein- und weiterführende Literatur angesprochen, um die vertiefende Erörterung der Vorträge zu fördern.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Overcoming Obstacles - the Bumpy Road toward Carbon Neutrality (Ringvorlesung Umwelt) - Garching (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Fahmy M, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A, Zimmermann P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA90331: TUMInspiriert - Studentische Projekte | TUMInspiration - Student Projects

Planung und Durchführung von Projekten

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 70	Präsenzstunden: 20

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In Form einer Projektarbeit sollen die Studierenden nachweisen, dass sie ein gewähltes Projekt selbstständig konzipieren, bearbeiten und umsetzen können. In einer anschließenden Präsentation des Projekts und einem schriftlichen Projektbericht (Prüfungsleistung) weisen die Studierenden nach, dass sie ihr Projekt verständlich, präzise und überzeugend darlegen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Übergeordnete Inhalte:

- Grundlagen der Projektorganisation
- Grundlagen der Projektplanung,-durchführung und kritischen Evaluation
- Grundprinzipien der Kommunikation und der Führung und Motivation eines Teams.

Die spezifischen Inhalte hängen vom gewählten Projekt ab.

Mögliche Projektthemen sind beispielsweise:

- Organisation (Vorbereitung, Dokumentation, Nachbereitung) einer Veranstaltung
- Vorbereitung und Leitung eines Themenarbeitskreises
- Organisation einer themenspezifischen Schulung für Studies
- Organisation einer Veranstaltung
- themenspezifische Recherchen und Aufbereitung von Inhalten

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul

- kennen die Studierenden die Grundprinzipien der Organisation von Projekten und sind befähigt, diese anzuwenden, indem sie kleine Projekte mit Unterstützung durch eine/n MentorIn effektiv organisieren und durchführen.
- sind die Teilnehmer/Innen in der Lage Design Thinking für Projekte, Produkte und Probleme anzuwenden
- können die Studierenden Projektmanagement-Abläufe kritisch reflektieren und evaluieren.
- kennen die Studierenden die Grundprinzipien der Führung und Motivation von Teams und können sie anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Kickoff-Veranstaltung, drei einführenden Workshops, einer Phase der eigenständigen Projektplanung, -durchführung und -dokumentation und einer abschließenden Präsentation und Diskussion des Projektes

Die Kickoff-Veranstaltung führt in das Modul ein, klärt organisatorische Fragen und unterstützt bei der ersten Projektplanung.

In den Workshops werden die Grundlagen von Designthinking (6h) Kommunikation und Teamführung (3h) und Projektmanagement (8h) durch kurze Präsentationen vermittelt, insbesondere auf Basis von Einzel- und Gruppenarbeitsphasen gemeinsam erarbeitet.

Kern des Moduls ist darauf aufbauend die möglichst eigenständige Durchführung eines Projektes. Mündliche Zwischenberichte bezüglich des Standes der Projektdurchführung dienen dabei der Kontrolle des Projektfortschritts. Zugleich stehen der/ die MentorIn und die MitarbeiterInnen der betreffenden Fachschaft bzw. des AStAs sowie gegebenenfalls des WTG Studienbüros den Studierenden in diesem Rahmen in Einzelgesprächen und Gruppendiskussionen mit Feedback und Hinweisen zur Seite.

Die Studierenden sollen im Rahmen ihres konkreten Projektes angeregt werden

- auftretende Probleme möglichst eigenständig zu bearbeiten und zu lösen.
- die eigene Arbeit konstruktiv zu kritisieren.
- die konstruktive Kritik der Betreuenden produktiv umzusetzen.

Im Rahmen der konkreten Projekte

- recherchieren die Studierenden relevante Literatur bzw. Materialien.
- verfassen die Studierenden eine Projektskizze inklusive Zeitplan im Umfang von etwa zwei DIN A 4-Seiten. Die

Skizze muss zum Bestehen des Moduls spätestens zwei Wochen nach der Teilnahme am Workshop

Projektmanagement beim WTG Studienbüro eingereicht werden.

- verfassen die Studierenden einen Projektbericht im Umfang von etwa fünf DIN A 4 Seiten, der den Charakter eines Lernportfolios haben soll.

- bereiten die Studierenden eine Projektpräsentation vor und führen diese durch.

Medienform:

Flipchart, Pinnwände, PowerPoint, Skripten

Literatur:

Allhoff, D.-W. & Allhoff, W. (2010). Rhetorik & Kommunikation. Ein Lehr- und Übungsbuch. München: Reinhardt.

Schulz von Thun, F. (2011). Miteinander reden 1-3. Störungen und Klärungen. Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Das "Innere Team" und situationsgerechte Kommunikation. Reinbek: rororo.

Olfert, K. (2008). Kompakt-Training Projektmanagement. o.O.: Kiehl.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

TUMInspiriert - Studentische Projekte (Projektmanagement und Teamkommunikation in der Praxis) (Workshop, 1,5 SWS)

Kopp-Gebauer B [L], Hörtlackner R, Recknagel F, Schlesinger M, Slanitz A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED0038: Technik, Wirtschaft und Gesellschaft | Technology, Economy, Society [GT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer wissenschaftliche Ausarbeitung (7800-8200 Zeichen inkl. Leerzeichen) am Ende des Semesters, in der die Studierenden Forschungsliteratur im Hinblick auf soziotechnische Probleme analysieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Menschheit des 21. Jahrhunderts lebt in einer Welt, in der Technik alle Lebensbereiche intensiv durchdrungen hat. Existentielle Grundprozesse wie Geburt und Tod, Bewegung und Ernährung, Bildung und Arbeit oder Kommunikation und Vergnügen werden durch immer komplexere technische Systeme vermittelt. Das hat einerseits die Lebensbedingungen der Menschen in vielen Ländern enorm verbessert, sichtbar an steigender Körpergröße und längerer Lebensdauer. Andererseits ist der energie- und ressourcenintensive Lebensstil als prinzipielle Bedrohung unserer Existenzgrundlagen unter Kritik geraten, die sich im Klimawandel, Ressourcenverknappungen und einer Vielzahl neuer Risiken manifestiert. In dieser Vorlesung und Übung wird im historischen Rückblick untersucht, wie Technisierungsprozesse Gesellschaften in ökonomischer, sozialer, kultureller und ökologischer Hinsicht prägen, aber auch von ihnen geprägt werden. Die Lehrveranstaltung beschränkt sich nicht auf die moderne Zeit und die westliche Welt, sondern sie nimmt auch die Technikentwicklung und ihre Folgen in vormodernen und nichtwestlichen Gesellschaften in den Blick.

Lernergebnisse:

TN besitzen vertiefte Kenntnisse über die historischen Dimensionen von Technisierungsprozessen. Sie sind in der Lage, die Entstehung und Nutzung technischer Angebote (in Form von Wissen, Artefakten und Dienstleistungen) in ihrer konkreten historischen Kontextgebundenheit zu verstehen und zu analysieren. Die Betrachtung vergangener Technisierungsprozesse wird die TN befähigen, Technikentwicklung und Technikenutzung als Ergebnis von gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen zu verstehen, in denen relevante soziale Gruppen neue Techniken durchsetzen oder verhindern. Dadurch erwerben sie Orientierungswissen, das für den in allen Berufen immer komplexer werdenden Umgang mit Technik unabdingbar ist.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Selbststudium, Schreiben von kleineren thematischen Abhandlungen

Medienform:

elektronische Vorlesungsskripten, Präsentationen

Literatur:

Thomas P. Hughes, Die Erfindung Amerikas. Der technologische Aufstieg der USA seit 1870, München 1991; Wolfgang König (Hg.), Propyläen Technikgeschichte, Bd.4 und 5, Berlin 1997; Joel Mokyr, The Gifts of Athena. Historical Origins of the Knowledge Economy, Princeton, Oxford 2002; Joachim Radkau, Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis heute, Frankfurt/M., New York 2008

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technik, Wirtschaft und Gesellschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Zetti D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED00472: Geschichte der Technik in der Moderne I | History of Technology in Modern Times I

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 30.

Besuch der Vorlesung im Umfang von 2 SWS (2 SWS = 1 CP); Lektüre von Texten (30 h = 1 CP); mündliche Prüfung mit Vorbereitung des Vertiefungsthemas (30 h = 1 CP)

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

In vier Teilen zu je einem Semester werden in dieser Vorlesung die wichtigsten Entwicklungen in der Geschichte der Technik von der Frühgeschichte bis in die Gegenwart in chronologischer Reihenfolge behandelt. Dieser Zyklus bietet sowohl unentbehrliches Grundlagenwissen wie auch eine theoretische und methodische Einführung in die Grundprobleme des Faches Technikgeschichte. Die Vorlesungen als Zyklus können auch einzeln besucht werden: Geschichte der Technik in Antertum und Mittelalter/in der Frühen Neuzeit/in der Moderne I/in der Moderne II.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer erhalten einen Überblick zur Geschichte der Technik im Kontext der allgemeinen historischen Entwicklung. Sie sind in der Lage, Informationen und Quellen eigenständig aufzubereiten und zu bewerten. Sie können komplexe Sachverhalte und Argumentationen systematisch analysieren sowie klar und strukturiert vermitteln. Insbesondere entwickeln sie die Fähigkeit, fachspezifisches Wissen in übergreifende Zusammenhänge zu integrieren und interdisziplinär zu vermitteln.

Lehr- und Lernmethoden:

Vermittlung der Vorlesung mit multimedialer Unterstützung, elektronischem Skript und Literaturhinweisen zur Vertiefung

Medienform:

Skripte/Reader, Power-Point, Literatur zur Lektüre

Literatur:

Wird von Semester zu Semester aktualisiert bereit gestellt.

Modulverantwortliche(r):

Karin Zachmann (karin.zachmann@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Geschichte der Technik in der Moderne I: Geschichte der Technik im 19. Jahrhundert (Vorlesung, 2 SWS)

Zetti D [L], Zetti D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED00473: Geschichte der Technik in der Moderne II | History of Technology in Modern Times II

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 30.

Besuch der Vorlesung im Umfang von 2 SWS (2 SWS = 1 CP); Lektüre von Texten (30 h = 1 CP); mündliche Prüfung mit Vorbereitung des Vertiefungsthemas (30 h = 1 CP)

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

In vier Teilen zu je einem Semester werden in dieser Vorlesung die wichtigsten Entwicklungen in der Geschichte der Technik von der Frühgeschichte bis in die Gegenwart in chronologischer Reihenfolge behandelt. Dieser Zyklus bietet sowohl unentbehrliches Grundlagenwissen wie auch eine theoretische und methodische Einführung in die Grundprobleme des Faches Technikgeschichte. Die Vorlesungen als Zyklus können auch einzeln besucht werden: Geschichte der Technik in Antertum und Mittelalter/in der Frühen Neuzeit/in der Moderne I/in der Moderne II.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer erhalten einen Überblick zur Geschichte der Technik im Kontext der allgemeinen historischen Entwicklung. Sie sind in der Lage, Informationen und Quellen eigenständig aufzubereiten und zu bewerten. Sie können komplexe Sachverhalte und Argumentationen systematisch analysieren sowie klar und strukturiert vermitteln. Insbesondere entwickeln sie die Fähigkeit, fachspezifisches Wissen in übergreifende Zusammenhänge zu integrieren und interdisziplinär zu vermitteln.

Lehr- und Lernmethoden:

Vermittlung der Vorlesung mit multimedialer Unterstützung, elektronischem Skript und Literaturhinweisen zur Vertiefung

Medienform:

Skripte/Reader, Power-Point, Literatur zur Lektüre

Literatur:

Wird von Semester zu Semester aktualisiert bereit gestellt.

Modulverantwortliche(r):

Karin Zachmann (karin.zachmann@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Geschichte der Technik in der Moderne II: das 20. Jahrhundert (Vorlesung, 2 SWS)

Zetti D [L], Zetti D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED0179: Technik, Natur und Gesellschaft | Technology, Nature and Society

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): semesterbegleitende Online-Aufgaben.

Studienleistungen - Besuch der Vorlesung im Umfang von 2 SWS (2 SWS = 1 CP); - Lektüre von Texten (30 h = 1 CP); - Bearbeitung der drei Onlineaufgaben (30 h = 1 CP) Das Semester begleitend werden drei schriftliche Aufgaben zu Teilabschnitten des Vorlesungsinhaltes gestellt, die individuell zu bearbeiten sind. Die Aufgabenstellung erfolgt online. Bearbeitungszeit ist jeweils 7 Tage. Die Ergebnisse der Online-Aufgaben werden über TUMonline bekannt gegeben. Die Prüfungsnote wird aus den Ergebnissen der drei Online-Aufgaben gebildet. Eine Wiederholung in Form einer mündlichen Prüfung ist möglich; Voraussetzung hierfür ist die vorangehende Beteiligung an den Online-Aufgaben. Bei Nichtbestehen der Nachprüfung ist das gesamte Modul zu wiederholen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Wir leben in einer Zeit, in der die Technik nicht mehr als abgegrenztes Subsystem, sondern vielmehr als Superstruktur der Gesellschaft und des Lebens erfahren wird, die all ihre Existenz- und Erscheinungsformen durchdringt. Noch unlängst vorherrschende Vorstellungen von einer strikten Trennung zwischen Technik und Natur bzw. zwischen Technischem und Lebendigen sind obsolet geworden. Eine Vielzahl von Lebensprozessen läuft technisch vermittelt ab (Geburt, Tod, Bewegung, Ernährung usw.) und Entwicklungen wie die der Gentechnik zeugen davon, dass die Natur selbst in einen Zustand der technischen Reproduzierbarkeit überführt worden ist. In der

Vorlesung wird die Erosion der Grenzen zwischen Technik, Natur und Gesellschaft aufgezeigt und über ihre Konsequenzen für die Spielräume menschlichen Handelns nachgedacht.

Lernergebnisse:

TN sind in der Lage, unsere Vorstellungen von Technik und Natur als kulturelle Konstrukte zu analysieren, mit denen wir vor allem Aussagen über den Zustand unserer Gesellschaft und unser Selbstverständnis machen. Sie können darstellen, wie sich unsere Naturvorstellungen im Zuge des Übergangs zur prinzipiell nicht-nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweise der Moderne verändert haben.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Selbststudium, Schreiben von kleineren thematischen Abhandlungen

Medienform:

elektronische Skripten, Präsentationen

Literatur:

Radkau, Joachim, Natur und Macht. Eine Weltgeschichte der Umwelt, München 2002,
Sieferle, Rolf Peter, Rückblick auf die Natur. Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt, München 1997,
Bayerl, Günter, Prolegomenon der Großen Industrie. Der technisch-ökonomische Blick auf die Natur im 18. Jahrhundert, in: Werner Abelshäuser (Hg.), Umweltgeschichte. Umweltverträgliches Wirtschaften in historischer Perspektive; acht Beiträge, Göttingen 1994, S. 29-56 pp.

Modulverantwortliche(r):

Karin Zachmann (karin.zachmann@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technik, Natur und Gesellschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Zetti D [L], Zetti D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED0285: Facetten der Freiheit | Facets of Freedom

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Einmalig
Credits:* 2	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 70	Präsenzstunden: 20

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 30min.

Benotung auf Grund des Referats und Teilnahme

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

"Give me Liberty, or give me Death!" (Patrick Henry)

Auch wenn die Forderung nach Freiheit heute nur noch selten mit so viel Pathos vorgebracht wird, gehört der Wert der Freiheit zu den zentralen Grundpfeilern moderner, demokratisch verfasster Rechtsstaaten. Gleichzeitig ist der Begriff "Freiheit" so facettenreich wie wenige Begriffe in der Ethik. Unter Rückgriff auf den Begriff "Freiheit" kann so etwa sowohl die Forderung nach Einschränkung (negative Freiheit) als auch nach Ausweitung von Staatstätigkeit (positive Freiheit) verbunden werden: 'Jeder Bürger sollte entscheiden dürfen, ob er raucht, trinkt oder ohne Anschnallgurt fährt!' Aber auch: 'Jedem Bürger sollte ein Bedingungsloses Einkommen zustehen, damit er frei und selbstbestimmt leben kann!' Weiter ist Freiheit auch für grundsätzlichere normative Fragestellungen virulent, etwa Fragen der Moralbegründung. Freiheit ist darüber hinaus aber auch in anderen Zusammenhängen wie Wissenschaft 'Freiheit der Forschung' und Wirtschaft 'Freie Märkte' von zentraler Bedeutung.

Im Seminar "Facetten der Freiheit" soll es vor allem darum gehen, ein besseres Verständnis für den Zusammenhang der verschiedenen Freiheitsbegriffe zu gewinnen.

Lernergebnisse:

Die Studenten sollen befähigt werden, systematisch über die Frage nachzudenken, was eine gerechte politische Ordnung ausmacht und welche Ziele der Staat demnach anstreben sollte.

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Informationen direkt im Kurs

Modulverantwortliche(r):

Christoph Lütge (Luetge@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar:

Facetten der Freiheit

(2 SWS)

Julian Müller (jn.f.mueller@tum.de)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100007: Schlüsselkompetenzen in der Praxis | Soft Skills in Practice

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung) mit dem Ziel der Anwendung der erlernten Kompetenzen zur Lösung anwendungsbezogener Probleme oder Situationen aus dem Arbeits- und Universitätsleben. Diese werden durch die aktive Teilnahme an den Kooperationsseminaren und der Bearbeitung von Übungsleistungen zu den drei Kompetenzbereichen (Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz) überprüft.

Durch das Bearbeiten der Übungsleistungen sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die vorgegebenen Qualifikationsziele in den Seminaren (Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht haben. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse zum angebotenen Soft Skills Themenbereiche und zur individuellen Auseinandersetzung mit dem Schwerpunkt.

Inhalt:

Im Seminar erhalten die Studierenden Einblick in berufs- und studiumsrelevante Themen. Der Fokus der Inhalte steht dabei in engem Zusammenhang mit dem Schwerpunkt der Kooperation des Seminars. Themenspektrum der Seminare:

Verantwortung tragen, Persönlichkeit stärken, Interaktion fördern, Vielfalt nutzen, Wissen managen, Zukunft gestalten. Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht

die interaktive Anwendung und Bearbeitung des Themas im Mittelpunkt. Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmer konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

Lernergebnisse:

Folgende Learning-Outcomes sind nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls gegeben:

- Im Bereich der Selbstkompetenz kennen und verstehen die Studierenden ihren eigenen Arbeitsstil sowie Ihre Ziele, Werte und Handlungsmuster. Sie identifizieren ihre individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen und verstehen und analysieren die Beweggründe und Konsequenzen ihres Handelns. Die Studierenden übertragen die erlernten Inhalte auf ihren Lebensalltag und beurteilen eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten.
- Im Bereich der Sozialkompetenz kennen und verstehen die Studierenden Modelle und Theorien zur situationsangemessenen Interaktion mit anderen Menschen. Sie können differierende Meinungen reflektieren und entwickeln ein konstruktives Kommunikationsverhalten. Sie beurteilen soziale Situationen und wenden das erlernte Verhalten flexibel an.
- Im Bereich der Methodenkompetenz können die Studierenden Aufgaben und Probleme aufgrund einer sinnvollen Planung und Umsetzung von Lösungsstrategien adäquat erkennen, verstehen und beurteilen. Sie sind in der Lage, Ziele zu analysieren und die gewählte Strategie zielgruppenspezifisch zu vermitteln. Die Lernenden können konkrete Techniken des Präsentierens oder Moderierens anwenden und deren Eignung für die Situation bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Innerhalb des Lehrformats kommen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz. Je nach Lehrveranstaltung können die Studierenden an einem Präsenz-Seminar oder an einem Hybrid-Seminar aktiv teilnehmen. Beides bietet die Möglichkeit, verschiedene Lehr- und Lernmethoden zu mischen und somit eine optimale Vorbereitung für die Studierenden zu ermöglichen. Der Methodenmix aus Wissensvermittlung (durch vortragende fundierte Modelle), Bearbeitungen und Diskussionen in Kleingruppenarbeit und der Anwendung von eigenen Beispielen im Rahmen von begleitenden Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen lassen die Studierenden die Themen verinnerlichen und handlungsorientiert anwenden. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Literaturhinweise erhalten die Studierenden im Seminar sowie im Moodlekurs

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schlüsselkompetenzen in der Praxis - Lehrveranstaltungs Kooperationen (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Theisen B [L], Aepfelbacher M, Doll A, Glasl F, Ostermeier B, Poetzsch L, Theisen B, Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100010: Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt | Fit to enter the new world of work

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung. Die Übungsleistung besteht zu gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Bearbeiten von 3 Aufgaben in Einzel- und Gruppenarbeit, bei denen die Studierenden demonstrieren, dass die Qualifikationsziele der Workshops (z. B. Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht wurden. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.
- Halten eines 10-minütigen Kurzreferats zu einem Thema im Bereich neue Arbeitswelt. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich des Themenkomplex der neuen Arbeitswelt auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Soft Skills Themen, Bereitschaft zum Lernen mit interaktiven Lehrmethoden.

Inhalt:

Die Inhalte des Moduls decken die Kompetenzbereiche Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz ab. Beispiele des Themenspektrums sind:

- der Umgang mit dem eigenen Wertesystem und dessen Abgleich mit Werten in Organisationen
- Ziele und Visionen in Bezug auf die persönliche Entwicklung und die berufliche Karriere
- Agilität als Haltung und agile Arbeitsweisen in Unternehmen
- Die Unternehmenskultur von Organisationen erkennen und erkunden
- Tools zu effizienten Besprechungen, Entscheidungsfindung in Teams, Diskussionen und Retrospektiven

Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung sowie der Transfer des Themas auf aktuelle und zukünftige Situationen im Arbeitskontext im Mittelpunkt. Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmenden konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Fundierte Kenntnisse im Bereich Soft Skills aus dem Themenspektrum neue Arbeitswelt nachzuweisen.
- Persönliche Ziele zu analysieren und individuelle Werte in Bezug auf das Wertesystem in Organisationen zu beurteilen und zu reflektieren.
- Tools und Techniken des Arbeitens in Teams anzuwenden und Beweggründe und mögliche Konsequenzen der eigenen Handlungsmuster und die von anderen zu hinterfragen und einzuordnen.
- Eine persönliche Strategie im Umgang mit dem Gelernten und deren Anwendung in der Arbeitswelt zu entwickeln.
- Die erlernten Kompetenzen auf ihren Lebensalltag zu übertragen und eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem wissenschaftlich fundierten Workshop (Präsenzveranstaltung, Flipped-Learning) und einem eLearning.

Lehr- und Lernmethoden, die im Workshop Anwendung finden, sind der Lehrvortrag sowie der eigenständige Kompetenzerwerb in Form von Partner-, Gruppen- oder Einzelaufgaben. Der Workshop wird mit aktivierenden Methoden durchgeführt, um das theoretische Wissen in Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen zu vertiefen. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet. Durch diese Methoden erwerben die Studierenden Kompetenzen, um beispielsweise die individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen zu identifizieren und differierende Meinungen zu reflektieren. Im eLearning werden die Studierenden weiterführende Informationen und Übungen zum Eigenstudium zur Verfügung gestellt. Dadurch werden die Inhalte des Moduls individuell vertieft.

Das Modul findet in Deutsch oder Englisch ab. In der Beschreibung der Lehrveranstaltung wird ersichtlich, in welcher Sprache die Veranstaltung stattfindet.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint/ Prezi etc., interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien.

Literatur:

Boos, F., Buzanich-Pörtl (2020): Moving Organizations, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

Oesterreich, B., Claudia Schröder, C. (2019): Agile Organisationsentwicklung, München: Vahlen Franz GmbH.

Wohland, G., Wiemeyer, M. (2012): Denkwerkzeuge für Höchstleister, Lüneburg: Unibuch Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Aepfelbacher M [L], Aepfelbacher M, Doll A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100010: Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt | Fit to enter the new world of work

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung. Die Übungsleistung besteht zu gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Bearbeiten von 3 Aufgaben in Einzel- und Gruppenarbeit, bei denen die Studierenden demonstrieren, dass die Qualifikationsziele der Workshops (z. B. Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht wurden. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.
- Halten eines 10-minütigen Kurzreferats zu einem Thema im Bereich neue Arbeitswelt. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich des Themenkomplex der neuen Arbeitswelt auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Soft Skills Themen, Bereitschaft zum Lernen mit interaktiven Lehrmethoden.

Inhalt:

Die Inhalte des Moduls decken die Kompetenzbereiche Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz ab. Beispiele des Themenspektrums sind:

- der Umgang mit dem eigenen Wertesystem und dessen Abgleich mit Werten in Organisationen
- Ziele und Visionen in Bezug auf die persönliche Entwicklung und die berufliche Karriere
- Agilität als Haltung und agile Arbeitsweisen in Unternehmen
- Die Unternehmenskultur von Organisationen erkennen und erkunden
- Tools zu effizienten Besprechungen, Entscheidungsfindung in Teams, Diskussionen und Retrospektiven

Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung sowie der Transfer des Themas auf aktuelle und zukünftige Situationen im Arbeitskontext im Mittelpunkt. Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmenden konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Fundierte Kenntnisse im Bereich Soft Skills aus dem Themenspektrum neue Arbeitswelt nachzuweisen.
- Persönliche Ziele zu analysieren und individuelle Werte in Bezug auf das Wertesystem in Organisationen zu beurteilen und zu reflektieren.
- Tools und Techniken des Arbeitens in Teams anzuwenden und Beweggründe und mögliche Konsequenzen der eigenen Handlungsmuster und die von anderen zu hinterfragen und einzuordnen.
- Eine persönliche Strategie im Umgang mit dem Gelernten und deren Anwendung in der Arbeitswelt zu entwickeln.
- Die erlernten Kompetenzen auf ihren Lebensalltag zu übertragen und eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem wissenschaftlich fundierten Workshop (Präsenzveranstaltung, Flipped-Learning) und einem eLearning.

Lehr- und Lernmethoden, die im Workshop Anwendung finden, sind der Lehrvortrag sowie der eigenständige Kompetenzerwerb in Form von Partner-, Gruppen- oder Einzelaufgaben. Der Workshop wird mit aktivierenden Methoden durchgeführt, um das theoretische Wissen in Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen zu vertiefen. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet. Durch diese Methoden erwerben die Studierenden Kompetenzen, um beispielsweise die individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen zu identifizieren und differierende Meinungen zu reflektieren. Im eLearning werden die Studierenden weiterführende Informationen und Übungen zum Eigenstudium zur Verfügung gestellt. Dadurch werden die Inhalte des Moduls individuell vertieft.

Das Modul findet in Deutsch oder Englisch ab. In der Beschreibung der Lehrveranstaltung wird ersichtlich, in welcher Sprache die Veranstaltung stattfindet.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint/ Prezi etc., interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien.

Literatur:

Boos, F., Buzanich-Pörtl (2020): Moving Organizations, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

Oesterreich, B., Claudia Schröder, C. (2019): Agile Organisationsentwicklung, München: Vahlen Franz GmbH.

Wohland, G., Wiemeyer, M. (2012): Denkwerkzeuge für Höchstleister, Lüneburg: Unibuch Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Aepfelbacher M [L], Aepfelbacher M, Doll A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100011: Empowering Students: Training- und Coachingausbildung für Studierende | Empowering Students: Training and Coaching Education for Students

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung). Sie verfolgt das Ziel der Anwendung der erlernten Kompetenzen zur Lösung anwendungsbezogener Probleme oder Situationen im Bereich Training und Coaching. Die Übungsleistung besteht aus gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Die Übungsleistung beinhaltet die Bearbeitung von 3 Aufgaben aus den drei Kompetenzbereichen (Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz). In Einzel- und Gruppenarbeiten demonstrieren die Studierenden, dass sie die Lernziele des Moduls erreicht haben (z.B. Entwicklung eines Ablaufplans für ein Lehrinheit unter Verwendung didaktischer Methoden, Anwendung von Coachingtechniken zur Weiterentwicklung von Projektteams oder Einzelpersonen in Bezug auf die Themen Zusammenarbeit in der Projektgruppe oder Strategien zur Weiterentwicklung von Kompetenzen im Bereich Lehrheiten gestalten und durchführen). Durch das Bearbeiten der Aufgaben sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die vorgegebenen Qualifikationsziele (Struktur eines Workshops, einer Lehrinheit; didaktische Methoden für die Gestaltung von Workshops und Lehrheiten, Interaktion mit den Teilnehmenden, Führen von Coachinggesprächen mit Einzelpersonen und Gruppen) erreicht haben. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.
- Zusätzlich dazu halten die Studierenden einen 30-minütigen Workshop zu einem gestellten Thema (z.B. Lernen und Lernstrategien, Kommunikation im Team) oder führen zwei 15-minütige Coachinggespräche durch. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich der Modulthemen auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Thema Soft Skills, Soft Skills Training, Didaktik für Workshops und Lehreinheiten, Gesprächsführung, Coaching, Begleitung von Studierenden und Projektgruppen, Offenheit für die Belange von Studierenden

Inhalt:

Mit der Teilnahme am Modul sollen die Studierenden auf ihre Tätigkeit als Workshop-Trainer*in, Workshop-Coach, Projekt-Coach, Fachtutor*in oder Mentor*in vorbereitet werden. Ziel ist der Aufbau und die Weiterentwicklung von Kompetenzen im Bereich Training, Lehre und Coaching. Die Studierenden wählen eine Lehrveranstaltung aus und werden dann im entsprechenden Feld ausgebildet. Die Felder sind:

Ausbildung studentische*r Workshop-Trainer*in

- Gestaltung von Workshops zur Vermittlung und Reflexion von für den Studienstart relevanten Schlüsselkompetenzen (Aufbau und Struktur eines Workshops, didaktische Methoden, Einsatz von Lehrmaterial)
- Präsentationskompetenzen für studentische Workshop-Trainer*innen
- Führen von Gruppen und Gestaltung von gruppenspezifischen Prozessen
- Betreuung und Begleitung von Studienbeginner*innen

Ausbildung studentische*r Workshop-Coach

- Beratung und Begleitung der studentischen Workshop-Trainer*innen
- Geben von Feedback bzgl. Workshops und Führen von Coachinggesprächen
- Gestaltung von Kurz-Workshops zur Reflexion von persönlichen Kompetenzen (Zielgruppe Workshop-Trainer*innen aus dem Programm Start ins Studium)

Ausbildung studentische*r Projekt-Coach

- Führen von Coachinggesprächen mit studentischen Projektgruppen
- Gestaltung von Kurz-Workshops zur Reflexion der Zusammenarbeit sowie deren Weiterentwicklung in der studentischen Projektgruppe

Ausbildung studentische Mentor*innen

- Gesprächsführung mit Einzelpersonen und in Kleingruppen
- Interkulturelle Sensibilisierung

Ausbildung Fachtutor*innen

- Gestaltung von Lehreinheiten, z.B. Tutorien (Aufbau und Struktur eines Tutoriums, didaktische Methoden, Einsatz von Lehrmaterial, Vielfaltsensible Lehre)
- Erklären und Fragen in Tutorien
- Präsentationskompetenzen für Tutor*innen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

Im Bereich Selbstkompetenz:

- Sich mit den Rollenanforderungen als Lehrperson, Coach einer Projektgruppe, Mentor*in auseinander zu setzen und dementsprechend zu handeln
- Die eigenen Kompetenzen im Kontext von Lehre, Training und Coaching zu analysieren und Strategien zur Erweiterung der eigenen Kompetenzen zu entwickeln.

Im Bereich Sozialkompetenz:

- Die Strategien und Techniken, um Gruppen zu führen zur Gestaltung von gruppendynamischen Prozessen zu anzuwenden.
- Die Techniken zur Interaktion und der Gesprächsführung in Lehreinheiten sicher anzuwenden. Sie sind in der Lage die Methoden zur Erklärung von theoretischen Inhalten in Lehrsettings anzuwenden. Die Kenntnisse zum Umgang mit Fragen von Teilnehmenden in Lehrsettings anzuwenden.
- Die Techniken der Gesprächsführung und zum Führen von Coachinggesprächen zur Entwicklung von Einzelpersonen und Projektgruppen in der Praxis erfolgreich anzuwenden.

Im Bereich Methodenkompetenz:

- Die didaktischen Methoden für die Gestaltung von Workshops und Lehreinheiten, z.B. Tutorien selbständig anzuwenden und weiterzuentwickeln.
- Die Gestaltungsmöglichkeiten von analogen und digitalen Lehrmaterialien in Form von Powerpointpräsentationen, Flipchart und Pinnwand, digitale Whiteboards in Lehrsettings anzuwenden und einzusetzen.
- Die Präsentationstechniken für das Halten von Kurzpräsentationen, Lehrinputs erfolgreich anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar innerhalb dessen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz kommen.

Im Seminar kommen folgende Lehr- und Lernmethoden zum Einsatz:

- Lehrinputs dienen der Vermittlung von Fachwissen, das die Studierenden zu Gestaltung von Lehreinheiten und zur Durchführung von Coachinggesprächen benötigen. Nach den Lehrinputs sind die Studierenden in der Lage das relevante Wissen wiederzugeben.
- Einzelarbeiten dienen der individuellen Bearbeitung von Aufgaben, um Wissen in den Inhalten des Moduls aufzubauen und der Selbstreflexion
- Gruppenarbeiten dienen dem Austausch und der gemeinschaftlichen Erarbeitung der Modul Inhalte. Hierbei werden in Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen die Themen des Moduls vertieft und in die Praxis übertragen, damit die Studierenden in zukünftigen Situationen kompetent handeln können.
- eLearning: Hier werden weiterführende Inhalte zur Verfügung gestellt, die im Eigenstudium selbständig bearbeitet werden. Diese Inhalte dienen der Vertiefung.

Medienform:

Powerpoint, Flipchart, Pinnwand, e-Learning mit Übungen im Moodlekurs, Texte, Lernvideos, Kleingruppenarbeiten , visuelle Kollaborationsplattform (z.B: Miro), Interaktive Präsentationsssoftware (z.B. Menti)

Literatur:

Große Boes, Steanie; Honka, Tanja (2006). Trainer Kit. Die wichtigsten Trainingstheorien, ihre Anwendung im Seminar und Übungen für den Praxistransfer. managerSeminare: Bonn.

Krawiec, Ingo (2011). Die Train-the-Trainer-Profiwerkstatt für den gelungenen Umgang mit Teilnehmern. managerSeminare: Bonn.

Radatz, Sonja (2010). Einführung in das systemische Coaching. Carl-Auer Verlag: Heidelberg.

Wolters, Ursula (2015): Lösungsorientierte Kurzberatung. Was auf schnellem Wege Nutzen bringt. Wiesbaden Germany: Springer Gabler.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ausbildung Workshop-Trainer*innen & -Coaches (ZSK) (Seminar, 3 SWS)

Ostermeier B [L], Aepfelbacher M, Doll A, Glasl F, Ostermeier B, Poetzsch L, Theisen B, Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100011: Empowering Students: Training- und Coachingausbildung für Studierende | Empowering Students: Training and Coaching Education for Students

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung). Sie verfolgt das Ziel der Anwendung der erlernten Kompetenzen zur Lösung anwendungsbezogener Probleme oder Situationen im Bereich Training und Coaching. Die Übungsleistung besteht aus gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Die Übungsleistung beinhaltet die Bearbeitung von 3 Aufgaben aus den drei Kompetenzbereichen (Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz). In Einzel- und Gruppenarbeiten demonstrieren die Studierenden, dass sie die Lernziele des Moduls erreicht haben (z.B. Entwicklung eines Ablaufplans für ein Lehrinheit unter Verwendung didaktischer Methoden, Anwendung von Coachingtechniken zur Weiterentwicklung von Projektteams oder Einzelpersonen in Bezug auf die Themen Zusammenarbeit in der Projektgruppe oder Strategien zur Weiterentwicklung von Kompetenzen im Bereich Lehrheiten gestalten und durchführen). Durch das Bearbeiten der Aufgaben sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die vorgegebenen Qualifikationsziele (Struktur eines Workshops, einer Lehrinheit; didaktische Methoden für die Gestaltung von Workshops und Lehrheiten, Interaktion mit den Teilnehmenden, Führen von Coachinggesprächen mit Einzelpersonen und Gruppen) erreicht haben. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungs-aufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.
- Zusätzlich dazu halten die Studierenden einen 30-minütigen Workshop zu einem gestellten Thema (z.B. Lernen und Lernstrategien, Kommunikation im Team) oder führen zwei 15-minütige Coachinggespräche durch. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich der Modulthemen auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Thema Soft Skills, Soft Skills Training, Didaktik für Workshops und Lehreinheiten, Gesprächsführung, Coaching, Begleitung von Studierenden und Projektgruppen, Offenheit für die Belange von Studierenden

Inhalt:

Mit der Teilnahme am Modul sollen die Studierenden auf ihre Tätigkeit als Workshop-Trainer*in, Workshop-Coach, Projekt-Coach, Fachtutor*in oder Mentor*in vorbereitet werden. Ziel ist der Aufbau und die Weiterentwicklung von Kompetenzen im Bereich Training, Lehre und Coaching. Die Studierenden wählen eine Lehrveranstaltung aus und werden dann im entsprechenden Feld ausgebildet. Die Felder sind:

Ausbildung studentische*r Workshop-Trainer*in

- Gestaltung von Workshops zur Vermittlung und Reflexion von für den Studienstart relevanten Schlüsselkompetenzen (Aufbau und Struktur eines Workshops, didaktische Methoden, Einsatz von Lehrmaterial)
- Präsentationskompetenzen für studentische Workshop-Trainer*innen
- Führen von Gruppen und Gestaltung von gruppendynamischen Prozessen
- Betreuung und Begleitung von Studienbeginner*innen

Ausbildung studentische*r Workshop-Coach

- Beratung und Begleitung der studentischen Workshop-Trainer*innen
- Geben von Feedback bzgl. Workshops und Führen von Coachinggesprächen
- Gestaltung von Kurz-Workshops zur Reflexion von persönlichen Kompetenzen (Zielgruppe Workshop-Trainer*innen aus dem Programm Start ins Studium)

Ausbildung studentische*r Projekt-Coach

- Führen von Coachinggesprächen mit studentischen Projektgruppen
- Gestaltung von Kurz-Workshops zur Reflexion der Zusammenarbeit sowie deren Weiterentwicklung in der studentischen Projektgruppe

Ausbildung studentische Mentor*innen

- Gesprächsführung mit Einzelpersonen und in Kleingruppen
- Interkulturelle Sensibilisierung

Ausbildung Fachtutor*innen

- Gestaltung von Lehreinheiten, z.B. Tutorien (Aufbau und Struktur eines Tutoriums, didaktische Methoden, Einsatz von Lehrmaterial, Vielfaltsensible Lehre)
- Erklären und Fragen in Tutorien
- Präsentationskompetenzen für Tutor*innen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

Im Bereich Selbstkompetenz:

- Sich mit den Rollenanforderungen als Lehrperson, Coach einer Projektgruppe, Mentor*in auseinander zu setzen und dementsprechend zu handeln
- Die eigenen Kompetenzen im Kontext von Lehre, Training und Coaching zu analysieren und Strategien zur Erweiterung der eigenen Kompetenzen zu entwickeln.

Im Bereich Sozialkompetenz:

- Die Strategien und Techniken, um Gruppen zu führen zur Gestaltung von gruppendynamischen Prozessen zu anzuwenden.
- Die Techniken zur Interaktion und der Gesprächsführung in Lehreinheiten sicher anzuwenden. Sie sind in der Lage die Methoden zur Erklärung von theoretischen Inhalten in Lehrsettings anzuwenden. Die Kenntnisse zum Umgang mit Fragen von Teilnehmenden in Lehrsettings anzuwenden.
- Die Techniken der Gesprächsführung und zum Führen von Coachinggesprächen zur Entwicklung von Einzelpersonen und Projektgruppen in der Praxis erfolgreich anzuwenden.

Im Bereich Methodenkompetenz:

- Die didaktischen Methoden für die Gestaltung von Workshops und Lehreinheiten, z.B. Tutorien selbständig anzuwenden und weiterzuentwickeln.
- Die Gestaltungsmöglichkeiten von analogen und digitalen Lehrmaterialien in Form von Powerpointpräsentationen, Flipchart und Pinnwand, digitale Whiteboards in Lehrsettings anzuwenden und einzusetzen.
- Die Präsentationstechniken für das Halten von Kurzpräsentationen, Lehrinputs erfolgreich anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar innerhalb dessen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz kommen.

Im Seminar kommen folgende Lehr- und Lernmethoden zum Einsatz:

- Lehrinputs dienen der Vermittlung von Fachwissen, das die Studierenden zu Gestaltung von Lehreinheiten und zur Durchführung von Coachinggesprächen benötigen. Nach den Lehrinputs sind die Studierenden in der Lage das relevante Wissen wiederzugeben.
- Einzelarbeiten dienen der individuellen Bearbeitung von Aufgaben, um Wissen in den Inhalten des Moduls aufzubauen und der Selbstreflexion
- Gruppenarbeiten dienen dem Austausch und der gemeinschaftlichen Erarbeitung der Modul Inhalte. Hierbei werden in Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen die Themen des Moduls vertieft und in die Praxis übertragen, damit die Studierenden in zukünftigen Situationen kompetent handeln können.
- eLearning: Hier werden weiterführende Inhalte zur Verfügung gestellt, die im Eigenstudium selbständig bearbeitet werden. Diese Inhalte dienen der Vertiefung.

Medienform:

Powerpoint, Flipchart, Pinnwand, e-Learning mit Übungen im Moodlekurs, Texte, Lernvideos, Kleingruppenarbeiten , visuelle Kollaborationsplattform (z.B: Miro), Interaktive Präsentationssoftware (z.B. Menti)

Literatur:

Große Boes, Steanie; Honka, Tanja (2006). Trainer Kit. Die wichtigsten Trainingstheorien, ihre Anwendung im Seminar und Übungen für den Praxistransfer. managerSeminare: Bonn.

Krawiec, Ingo (2011). Die Train-the-Trainer-Profiwerkstatt für den gelungenen Umgang mit Teilnehmern. managerSeminare: Bonn.

Radatz, Sonja (2010). Einführung in das systemische Coaching. Carl-Auer Verlag: Heidelberg.

Wolters, Ursula (2015): Lösungsorientierte Kurzberatung. Was auf schnellem Wege Nutzen bringt. Wiesbaden Germany: Springer Gabler.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ausbildung Workshop-Trainer*innen & -Coaches (ZSK) (Seminar, 3 SWS)

Ostermeier B [L], Aepfelbacher M, Doll A, Glasl F, Ostermeier B, Poetzsch L, Theisen B, Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100012: Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern | Communication training - Successfully Mastering Difficult Situations and Negotiations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung. Die Übungsleistung besteht zu gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Bearbeiten von 3 Aufgaben in Einzel- und Gruppenarbeit, bei denen die Studierenden demonstrieren, dass die Qualifikationsziele der Workshops (z. B. Reflexion von Grundlagen der Kommunikation, eigene Gesprächssituationen analysieren, lösungsorientierte Konfliktlösung anwenden können, Verhandlungsmethoden anwenden, eigenen Argumentationsstrategien entwickeln) erreicht wurden. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzel-aufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussions- sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöse-aufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben.
- Halten eines 10-minütigen Kurzreferats zu einem Thema im Bereich Kommunikation und Konflikt. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich des Themenkomplex Kommunikation und Konfliktlösung auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Seminar zielt auf die Vermittlung von Kompetenzen in den Themenbereichen Kommunikation, Konfliktverhalten und erfolgreiche Verhandlungsführung ab. Die Bereitschaft der Reflexion eigenen Kommunikationsverhaltens wird erwartet sowie die Bereitschaft des Arbeitens mit interaktiven Lernmethoden z.B. Simulationen im Skillslab.

Inhalt:

Die Kommunikations- und Konfliktlösekompetenz stehen im Fokus dieses Seminars. Durch eingehende Analyse von ausgewählten Lehrinhalten und der Anwendung dieser auf konkrete Praxisfälle in den Skillslabs zu den Themen Kommunikation, lösungsorientierte Konfliktführung, Argumentation und Verhandlungsführung, erlangen die Teilnehmenden Sicherheit in der selbstständigen Anwendung dieser Techniken. Folgende Inhalte werden hierbei vermittelt:

- Kenntnisse der Kommunikation und der Personenzentrierten Gesprächsführung
- Erkenntnisse aus der Konfliktforschung und Reflexion des eigenen Konfliktverhaltens
- Einübung von Selbstbestimmter kommunikativer Konfliktlösung bezogen auf unterschiedliche Kontexte (Studium und Beruf)
- Effektives Argumentieren und Verhandeln in Studium und Berufsleben
- Ausbau von eigenen Argumentations- und Verhandlungsstrategien

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen der Kommunikation zu vertiefen und reflektieren sowie eigene Gesprächssituationen zu diskutieren
- Techniken der Gesprächsführung in eigenen Gesprächssituationen anzuwenden.
- Konflikte lösungsorientiert zu managen.
- Verschiedene Verhandlungsmethoden anzuwenden und eigene Argumentations- und Verhandlungsstrategien zu entwickeln, wodurch die Teilnehmenden zu selbstsicherem Handeln empowered sind

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar innerhalb dessen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz kommen. Zusätzlich gibt es ein eLearning.

Es hängt dabei davon ab, ob das Seminar virtuell oder in Präsenz stattfindet. Beide Möglichkeiten werden im Semester den Studierenden angeboten. Immer gilt, die Studierenden haben die Möglichkeit sich aktiv und integrativ im Seminar zu beteiligen. Dadurch soll erreicht werden, dass die Studierenden die Modulinhalte auf eigenen Gesprächs- und Konfliktsituationen anwenden können. Der Vortragsstil ist interaktiv und besteht aus einem Methodenmix aus Wissensvermittlung (durch vortragende Teile), Diskussionen und Aufgaben in Kleingruppenarbeit (in Breakoutsessions). Diskussionsrunden und Kleingruppenarbeiten ermöglichen den Erfahrungsaustausch und die Reflexion der erlernten Kompetenzen aus dem Modul. Außerdem wird die Möglichkeit der Anwendung von eigenen Beispielen im Rahmen von begleitenden Übungen sowie Rückmeldungen in Form von Peer-Feedback geboten. Insbesondere wird in diesem Lehrformat mit Skillslabs gearbeitet. Das bedeutet, die Studierenden üben simulativ die Theorien an praxisnahen Fällen. Ein Lernen findet hierbei über das aktive Ausprobieren sowie durch Peerfeedback, durch eine Person in der Metaebene statt. Dadurch wird ein Transfer in den Alltag ermöglicht. Dieser Methodenmix bietet eine gute Grundlage für eine nachhaltige Lernerfahrung und ermöglicht die eigenen Kompetenzen im lösungsorientierten Konfliktmanagement und gelingender Kommunikation zu erweitern.

Des Weiteren zählt zum Lehrangebot ein eLearning / Moodlekurs mit weiteren unterstützenden Inhalten und Übungen. Im eLearning können die Studierenden die Themen aus dem Modul im Eigenstudium vertiefen.

Das Modul findet in Deutsch oder Englisch ab. In der Beschreibung der Lehrveranstaltung wird ersichtlich, in welcher Sprache die Veranstaltung stattfindet.

Medienform:

Powerpoint, eLearning mit Übungen im Moodlekurs, Texte, Lernvideos, Kleingruppenarbeiten in Breakoutsessions (ZOOM), visuelle Kollaborationsplattform (z.B: Miro), Interaktive Präsentationssoftware (z.B. Mentimeter)

Literatur:

Glasl, Friedrich: Ein Handbuch für Führung, Beratung und Mediation.

12. , aktualisierte und erweiterte Auflage mit Grafiken und Tabellen. Freies Geistesleben GmbH, 2020

Birgit, van Treeck, Timo et al.: Coaching (in) Diversity an Hochschulen. Hintergründe- Ziele- Anlässe-Verfahren. Springer, 2017

Portner, Jutta: Besser verhandeln. Das Trainingsbuch. 3. Auflage, Gabal Verlag, 2013

Langner, Tobias; Esch, Franz Rudolph: Handbuch Techniken der Kommunikation: Grundlagen – Innovative Ansätze – Praktische Umsetzungen (Springer Reference Wirtschaft), 2. Auflage, Springer Gabler, 2018

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Zauner A [L], Ostermeier B, Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100012: Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern | Communication training - Successfully Mastering Difficult Situations and Negotiations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung. Die Übungsleistung besteht zu gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Bearbeiten von 3 Aufgaben in Einzel- und Gruppenarbeit, bei denen die Studierenden demonstrieren, dass die Qualifikationsziele der Workshops (z. B. Reflexion von Grundlagen der Kommunikation, eigene Gesprächssituationen analysieren, lösungsorientierte Konfliktlösung anwenden können, Verhandlungsmethoden anwenden, eigenen Argumentationsstrategien entwickeln) erreicht wurden. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzel-aufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussions- sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöse-aufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben.
- Halten eines 10-minütigen Kurzreferats zu einem Thema im Bereich Kommunikation und Konflikt. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich des Themenkomplex Kommunikation und Konfliktlösung auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Seminar zielt auf die Vermittlung von Kompetenzen in den Themenbereichen Kommunikation, Konfliktverhalten und erfolgreiche Verhandlungsführung ab. Die Bereitschaft der Reflexion eigenen Kommunikationsverhaltens wird erwartet sowie die Bereitschaft des Arbeitens mit interaktiven Lernmethoden z.B. Simulationen im Skillslab.

Inhalt:

Die Kommunikations- und Konfliktlösekompetenz stehen im Fokus dieses Seminars. Durch eingehende Analyse von ausgewählten Lehrinhalten und der Anwendung dieser auf konkrete Praxisfälle in den Skillslabs zu den Themen Kommunikation, lösungsorientierte Konfliktführung, Argumentation und Verhandlungsführung, erlangen die Teilnehmenden Sicherheit in der selbstständigen Anwendung dieser Techniken. Folgende Inhalte werden hierbei vermittelt:

- Kenntnisse der Kommunikation und der Personenzentrierten Gesprächsführung
- Erkenntnisse aus der Konfliktforschung und Reflexion des eigenen Konfliktverhaltens
- Einübung von Selbstbestimmter kommunikativer Konfliktlösung bezogen auf unterschiedliche Kontexte (Studium und Beruf)
- Effektives Argumentieren und Verhandeln in Studium und Berufsleben
- Ausbau von eigenen Argumentations- und Verhandlungsstrategien

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundlagen der Kommunikation zu vertiefen und reflektieren sowie eigene Gesprächssituationen zu diskutieren
- Techniken der Gesprächsführung in eigenen Gesprächssituationen anzuwenden.
- Konflikte lösungsorientiert zu managen.
- Verschiedene Verhandlungsmethoden anzuwenden und eigene Argumentations- und Verhandlungsstrategien zu entwickeln, wodurch die Teilnehmenden zu selbstsicherem Handeln empowered sind

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar innerhalb dessen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz kommen. Zusätzlich gibt es ein eLearning.

Es hängt dabei davon ab, ob das Seminar virtuell oder in Präsenz stattfindet. Beide Möglichkeiten werden im Semester den Studierenden angeboten. Immer gilt, die Studierenden haben die Möglichkeit sich aktiv und integrativ im Seminar zu beteiligen. Dadurch soll erreicht werden, dass die Studierenden die Modulinhalte auf eigenen Gesprächs- und Konfliktsituationen anwenden können. Der Vortragsstil ist interaktiv und besteht aus einem Methodenmix aus Wissensvermittlung (durch vortragende Teile), Diskussionen und Aufgaben in Kleingruppenarbeit (in Breakoutsessions). Diskussionsrunden und Kleingruppenarbeiten ermöglichen den Erfahrungsaustausch und die Reflexion der erlernten Kompetenzen aus dem Modul. Außerdem wird die Möglichkeit der Anwendung von eigenen Beispielen im Rahmen von begleitenden Übungen sowie Rückmeldungen in Form von Peer-Feedback geboten. Insbesondere wird in diesem Lehrformat mit Skillslabs gearbeitet. Das bedeutet, die Studierenden üben simulativ die Theorien an praxisnahen Fällen. Ein Lernen findet hierbei über das aktive Ausprobieren sowie durch Peerfeedback, durch eine Person in der Metaebene statt. Dadurch wird ein Transfer in den Alltag ermöglicht. Dieser Methodenmix bietet eine gute Grundlage für eine nachhaltige Lernerfahrung und ermöglicht die eigenen Kompetenzen im lösungsorientierten Konfliktmanagement und gelingender Kommunikation zu erweitern.

Des Weiteren zählt zum Lehrangebot ein eLearning / Moodlekurs mit weiteren unterstützenden Inhalten und Übungen. Im eLearning können die Studierenden die Themen aus dem Modul im Eigenstudium vertiefen.

Das Modul findet in Deutsch oder Englisch ab. In der Beschreibung der Lehrveranstaltung wird ersichtlich, in welcher Sprache die Veranstaltung stattfindet.

Medienform:

Powerpoint, eLearning mit Übungen im Moodlekurs, Texte, Lernvideos, Kleingruppenarbeiten in Breakoutsessions (ZOOM), visuelle Kollaborationsplattform (z.B: Miro), Interaktive Präsentationssoftware (z.B. Mentimeter)

Literatur:

Glasl, Friedrich: Ein Handbuch für Führung, Beratung und Mediation.

12. , aktualisierte und erweiterte Auflage mit Grafiken und Tabellen. Freies Geistesleben GmbH, 2020

Birgit, van Treeck, Timo et al.: Coaching (in) Diversity an Hochschulen. Hintergründe- Ziele- Anlässe-Verfahren. Springer, 2017

Portner, Jutta: Besser verhandeln. Das Trainingsbuch. 3. Auflage, Gabal Verlag, 2013

Langner, Tobias; Esch, Franz Rudolph: Handbuch Techniken der Kommunikation: Grundlagen – Innovative Ansätze – Praktische Umsetzungen (Springer Reference Wirtschaft), 2. Auflage, Springer Gabler, 2018

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Zauner A [L], Ostermeier B, Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100013: Selbstwahrnehmung stärken - Eigene Potenziale erkennen und nutzen | Strengthen your Self Perception - Recognize and Use Own Potentials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung. Die Übungsleistung besteht zu gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Bearbeiten von 3 Aufgaben in Einzel- und Gruppenarbeit, bei denen die Studierenden demonstrieren, dass die Qualifikationsziele der Workshops (z. B. Analyse der eigenen Werte und Einstellungen, Anwendung der Methoden zur Zielsetzung, Analyse und Beurteilung verschiedener Lösungsstrategien für die Umsetzung der eigenen Ziele oder Bestimmung der eigenen Potentiale und Ressourcen) erreicht wurden. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.
- Zusätzlich zu den Übungsleistungen halten die Studierenden ein 10-minütiges Kurzreferat zu einem für das Seminar relevantem Thema, wie zum Beispiel das Vier Ohrenmodell von Friedemann Schulz von Thun oder das erweiterte Erwartungsmodell von Heinz Heckhausen. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich des Seminarthemas, wie zum Beispiel der Kommunikation von Emotionen oder der Motivationstheorie, auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse zum angebotenen Soft Skills Themenbereich und zur individuellen Auseinandersetzung mit dem Schwerpunkt Selbstwahrnehmung. Gute Deutschkenntnisse, die es den Studierenden ermöglichen an Diskussionen teilzunehmen.

Inhalt:

Im Modul beschäftigen sich die Studierenden mit ihren grundlegenden Einstellungen und Werten. Sie analysieren sowohl ihre eigenen Stärken als auch ihre eigenen Schwächen und entwickeln Strategien um die Stärken zu nutzen und mit den Schwächen umzugehen. Sie lernen welche Funktionen Emotionen individuell und im menschlichen Miteinander haben und entwickeln Strategien um die eigenen Emotionen für sich zu erkennen und mit ihnen gewinnbringend umzugehen.

Durch das Modul erhalten die Studierenden neue Perspektiven auf das eigene Handeln. Ziel ist es, strukturiert und strategisch Informationen zu sich selber und dem eigenen Handeln zu sammeln um die eigenen Ziele besser umsetzen zu können.

Inhalte sind:

- Der Umgang mit eigenen Werten
- Stärken erkennen und für sich nutzen
- Mit Schwächen umgehen: Perspektivwechsel und Strategien
- Motivationstheorie und Anwendung auf die eigene Motivation
- Methoden der Zielsetzung
- Techniken der Zielumsetzung
- Emotionen wahrnehmen, regulieren und kommunizieren
- Emotionen anderer erkennen und damit umgehen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die eigenen Werte, Motivationen und Einstellungen zu analysieren
- die eigenen Werte, Motivationen und Einstellungen hinsichtlich der eigenen Ziele zu bewerten und einzubinden.
- die Funktionen von Emotionen zu verstehen.
- die eigenen Ressourcen und möglichen Potentiale zu bestimmen und Strategien zu entwickeln, diese zu nutzen oder zu bearbeiten.
- Soziale Situationen zu beurteilen und erlerntes Verhalten situationsbezogen anzuwenden
- die eigene Perspektive zu reflektieren und ein konstruktives Kommunikationsverhalten zu entwickeln.
- verschiedene Methoden der Zielsetzung anzuwenden.
- Lösungsstrategien und Techniken für die Umsetzung ihrer eigenen Ziele adäquat anzuwenden, zu analysieren und zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, innerhalb dessen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz kommen. Die Studierenden nehmen aktiv an einem Seminar teil und bearbeiten zudem ein eLearning in Form eines Moodlekurses. Beides bietet die Möglichkeit, verschiedene Lehr- und Lernmethoden zu mischen und somit eine optimale Vorbereitung für die Studierenden zu ermöglichen.

Durch den Einsatz von Wissensvermittlung durch Vorträge der*des Dozierenden sind die Studierenden in der Lage verschiedene themenbezogene fundierte Modelle und Theorien, wie zum Beispiel zu dem Thema Emotionen oder die Motivationstheorie zu erinnern und zu verstehen. Durch die Diskussionen in Kleingruppen oder im Plenum analysieren die Studierenden ihre Erkenntnisse und reflektieren ihre eigene Perspektive zum Beispiel zu den Themen Werte und Zielsetzung.

Durch begleitende Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen sind die Studierenden in der Lage soziale Situationen zu bewerten und ein konstruktives Kommunikationsverhalten zu entwickeln. In den Gruppenübungen lernen sie verschiedene Methoden der Zielsetzung anzuwenden und Lösungsstrategien und Techniken für die Umsetzung dieser Ziele zu analysieren und zu beurteilen.

Angeleitete schriftliche und mündliche Reflexionsaufgaben ermöglichen es den Studierenden ihre eigenen Werte, Perspektiven und Einstellungen zu reflektieren und sich aktiv damit auseinanderzusetzen.

Das Modul findet in Deutsch oder Englisch ab. In der Beschreibung der Lehrveranstaltung wird ersichtlich, in welcher Sprache die Veranstaltung stattfindet.

Medienform:

Präsentation, interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Bak, Peter Michael (2019): Lernen, Motivation und Emotion. Allgemeine Psychologie II - das Wichtigste, prägnant und anwendungsorientiert. Berlin, Heidelberg: Springer (Lehr-buch).

Beckers, Tilo (2018): Werte. In: Johannes Kopp und Anja Steinbach (Hg.): Grundbegriffe der Soziologie. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 507–511.

Barnow, Sven (2015): Gefühle im Griff! Wozu man Emotionen braucht und wie man sie reguliert. Berlin: Springer Berlin.

Kanitz, Anja von (2015): Emotionale Intelligenz. Freiburg: Haufe.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Selbstwahrnehmung stärken - Das eigene Potential erkennen und nutzen (ZSK) (Seminar, 2 SWS)
Poetzsch L [L], Aepfelbacher M, Poetzsch L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED100013: Selbstwahrnehmung stärken - Eigene Potenziale erkennen und nutzen | Strengthen your Self Perception - Recognize and Use Own Potentials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung. Die Übungsleistung besteht zu gleichen Teilen aus folgenden Elementen:

- Bearbeiten von 3 Aufgaben in Einzel- und Gruppenarbeit, bei denen die Studierenden demonstrieren, dass die Qualifikationsziele der Workshops (z. B. Analyse der eigenen Werte und Einstellungen, Anwendung der Methoden zur Zielsetzung, Analyse und Beurteilung verschiedener Lösungsstrategien für die Umsetzung der eigenen Ziele oder Bestimmung der eigenen Potentiale und Ressourcen) erreicht wurden. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.
- Zusätzlich zu den Übungsleistungen halten die Studierenden ein 10-minütiges Kurzreferat zu einem für das Seminar relevantem Thema, wie zum Beispiel das Vier Ohrenmodell von Friedemann Schulz von Thun oder das erweiterte Erwartungsmodell von Heinz Heckhausen. Hier sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind sich selbstständig mit einem Teilbereich des Seminarthemas, wie zum Beispiel der Kommunikation von Emotionen oder der Motivationstheorie, auseinanderzusetzen und einen Anwendungstransfer zu schaffen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse zum angebotenen Soft Skills Themenbereich und zur individuellen Auseinandersetzung mit dem Schwerpunkt Selbstwahrnehmung. Gute Deutschkenntnisse, die es den Studierenden ermöglichen an Diskussionen teilzunehmen.

Inhalt:

Im Modul beschäftigen sich die Studierenden mit ihren grundlegenden Einstellungen und Werten. Sie analysieren sowohl ihre eigenen Stärken als auch ihre eigenen Schwächen und entwickeln Strategien um die Stärken zu nutzen und mit den Schwächen umzugehen. Sie lernen welche Funktionen Emotionen individuell und im menschlichen Miteinander haben und entwickeln Strategien um die eigenen Emotionen für sich zu erkennen und mit ihnen gewinnbringend umzugehen.

Durch das Modul erhalten die Studierenden neue Perspektiven auf das eigene Handeln. Ziel ist es, strukturiert und strategisch Informationen zu sich selber und dem eigenen Handeln zu sammeln um die eigenen Ziele besser umsetzen zu können.

Inhalte sind:

- Der Umgang mit eigenen Werten
- Stärken erkennen und für sich nutzen
- Mit Schwächen umgehen: Perspektivwechsel und Strategien
- Motivationstheorie und Anwendung auf die eigene Motivation
- Methoden der Zielsetzung
- Techniken der Zielumsetzung
- Emotionen wahrnehmen, regulieren und kommunizieren
- Emotionen anderer erkennen und damit umgehen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die eigenen Werte, Motivationen und Einstellungen zu analysieren
- die eigenen Werte, Motivationen und Einstellungen hinsichtlich der eigenen Ziele zu bewerten und einzubinden.
- die Funktionen von Emotionen zu verstehen.
- die eigenen Ressourcen und möglichen Potentiale zu bestimmen und Strategien zu entwickeln, diese zu nutzen oder zu bearbeiten.
- Soziale Situationen zu beurteilen und erlerntes Verhalten situationsbezogen anzuwenden
- die eigene Perspektive zu reflektieren und ein konstruktives Kommunikationsverhalten zu entwickeln.
- verschiedene Methoden der Zielsetzung anzuwenden.
- Lösungsstrategien und Techniken für die Umsetzung ihrer eigenen Ziele adäquat anzuwenden, zu analysieren und zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, innerhalb dessen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz kommen. Die Studierenden nehmen aktiv an einem Seminar teil und bearbeiten zudem ein eLearning in Form eines Moodlekurses. Beides bietet die Möglichkeit, verschiedene Lehr- und Lernmethoden zu mischen und somit eine optimale Vorbereitung für die Studierenden zu ermöglichen.

Durch den Einsatz von Wissensvermittlung durch Vorträge der*des Dozierenden sind die Studierenden in der Lage verschiedene themenbezogene fundierte Modelle und Theorien, wie zum Beispiel zu dem Thema Emotionen oder die Motivationstheorie zu erinnern und zu verstehen. Durch die Diskussionen in Kleingruppen oder im Plenum analysieren die Studierenden ihre Erkenntnisse und reflektieren ihre eigene Perspektive zum Beispiel zu den Themen Werte und Zielsetzung.

Durch begleitende Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen sind die Studierenden in der Lage soziale Situationen zu bewerten und ein konstruktives Kommunikationsverhalten zu entwickeln. In den Gruppenübungen lernen sie verschiedene Methoden der Zielsetzung anzuwenden und Lösungsstrategien und Techniken für die Umsetzung dieser Ziele zu analysieren und zu beurteilen.

Angeleitete schriftliche und mündliche Reflexionsaufgaben ermöglichen es den Studierenden ihre eigenen Werte, Perspektiven und Einstellungen zu reflektieren und sich aktiv damit auseinanderzusetzen.

Das Modul findet in Deutsch oder Englisch ab. In der Beschreibung der Lehrveranstaltung wird ersichtlich, in welcher Sprache die Veranstaltung stattfindet.

Medienform:

Präsentation, interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Bak, Peter Michael (2019): Lernen, Motivation und Emotion. Allgemeine Psychologie II - das Wichtigste, prägnant und anwendungsorientiert. Berlin, Heidelberg: Springer (Lehr-buch).

Beckers, Tilo (2018): Werte. In: Johannes Kopp und Anja Steinbach (Hg.): Grundbegriffe der Soziologie. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 507–511.

Barnow, Sven (2015): Gefühle im Griff! Wozu man Emotionen braucht und wie man sie reguliert. Berlin: Springer Berlin.

Kanitz, Anja von (2015): Emotionale Intelligenz. Freiburg: Haufe.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Selbstwahrnehmung stärken - Das eigene Potential erkennen und nutzen (ZSK) (Seminar, 2 SWS)
Poetzsch L [L], Aepfelbacher M, Poetzsch L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA8030: Tutorentraining Mathematik | Tutortraining Mathematics [TTM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 35	Präsenzstunden: 25

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus der Planung und Durchführung einer Tutoriumsstunde. In dieser soll die Beherrschung der im Kurs behandelten Lehr- und Lernmethoden nachgewiesen werden. Die Kursleitung besucht die Studierenden in einer ihrer Tutorien, bewertet die Durchführung und gibt Feedback.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Vorerfahrung als Tutor notwendig; kontinuierliche Teilnahme an allen drei Tagen des Block-Trainings (ohne Unterbrechung)

Inhalt:

Als Tutor/-in einer Übungsgruppe ist man – im wahrsten Sinne des Wortes - in einer besonderen Position. Daraus können sich viele Fragen ergeben: Wie gehe ich mit dieser besonderen Position um? Wirke ich so, wie ich wirken möchte? Was kann ich tun, wenn die Gruppe unruhig wird? Muss ich immer alles wissen? Wie sehe ich die Gruppe? Wie sieht die Gruppe mich? Gibt es Signale? Welche Signale sende ich selbst – bewusst oder unbewusst - aus?

Im Workshop setzen wir uns mit genau diesen Fragen auseinander. Hierzu stehen zunächst Aspekte der Wahrnehmung im Vordergrund. Was nehme ich eigentlich alles wahr, wenn ich als Tutor/-in vor einer Gruppe stehe? Was sollte ich beachten? Wie wirke ich auf andere und was davon ist mir bewusst?

Des Weiteren wird im Tutoren-Training die Möglichkeit zur Präsentation von Inhalten mit gegenseitigem Feedback gegeben. Dabei geht es weniger um die inhaltliche Aufbereitung der vorgestellten Sachverhalte als um die Art ihrer Präsentation. Hierbei können schon "einfache" Dinge wie Sprache, Gestik und Mimik eine wichtige Rolle spielen. Was beispielsweise sagt mein Gesichtsausdruck, wenn ich die Tutorgruppe frage, ob noch jemand eine Frage hat?

Ziel des Tutorentrainings ist ein gemeinsames Erarbeiten und Bewusstwerden verschiedener Vorgehensmöglichkeiten. Gegenseitiger Austausch und gegenseitiges Feedback stehen dabei im Vordergrund. Das Tutorentraining beinhaltet zudem den Besuch mindestens einer Übungsgruppe mit dem Ziel einer persönlichen Evaluation sowie mindestens ein Nachtreffen mit allen zur gegenseitigen Reflektion.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Tutorien zu planen und durchzuführen. Sie beherrschen elementare Lehr- und Lernmethoden, können diese anwenden und dabei sicher als Tutor auftreten.

Lehr- und Lernmethoden:

In diesem Blockseminar haben die Studierenden die Möglichkeit, eigene Vorträge zu halten, sich mit anderen Teilnehmern auszutauschen und Rückmeldung zu erhalten. Übungen zur Wahrnehmung schulen die eigene Aufmerksamkeit und Konzentration auf das Geschehen in einer Tutorgruppe. Die Kursleitung vermittelt elementare Lehr- und Lernmethoden und leitet die Studierenden anschließend zu deren Umsetzung in Tutorgruppensituationen an.

Medienform:

Präsentationen

Literatur:

wird im Kurs bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Landgraf, Vanessa; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Tutorentraining Mathematik [MA8030] (Seminar, 3 SWS)

Landgraf V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MCTS0049: Meaningful Project Management | Meaningful Project Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students write a project report (3000 to 4000 words) in which they show their ability to identify the phases of a project, to plan a project in compliance with international standards, to achieve project results effectively and on time, and to reflect upon the challenges of international team work. In a 20-minute presentation, students demonstrate their ability to present project results to an audience in a clear and structured manner. The grade is weighted as follows: report 75%, presentation 25%. A student's contribution to group work which is to be assessed must be clearly identifiable and gradable.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

none

Inhalt:

Professional project management is vital for the success of companies today. It is not only important to comply with international standards and effectively use professional project management tools but also to be aware of intercultural as well as ethical and social challenges. In this module, strategies for solving an existing problem are developed and converted into a specific project. The methodology of the course is based on the professional tools used for the successful development and realisation of projects.

Lernergebnisse:

After completing the module, students are able to

- identify the phases of a project (initiation, definition, role allocation, brainstorming, decision-making, implementation, presentation, written assessment)

- plan projects in accordance with international standards by taking into account key issues (goals, activities, budget planning, evaluation) and using professional project management tools
- undertake tasks in an international team and reflect upon international team work
- effectively work on achieving the planned results as well as the desired impact
- implement projects on time
- present project results to an audience

Lehr- und Lernmethoden:

Students develop a project proposal in an international group using professional and established project management tools. This enables them to identify the phases of a project, and to plan a project in compliance with international standards. Principles of successful project management are analysed, applied and assessed in good-practice examples and student projects, which helps students work more effectively on achieving planned results on time. Working in an international group of students allows them to reflect on issues of international team work.

Medienform:

Slides, whiteboard, exercise sheets, flipcharts, videos, webinars

Literatur:

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 2014.

Modulverantwortliche(r):

Bauer, Victoria; M.A.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Meaningful Project Management (From the Idea to the Implementation of Socially Relevant and Responsible Projects) (Workshop, 1,5 SWS)

Haberl M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2148: Master Soft Skill Workshops | Master Soft Skill Workshops

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung) mit dem Ziel der Anwendung der erlernten Kompetenzen zur Lösung anwendungsbezogener Probleme oder Situationen aus dem Arbeits- und Privatleben. Diese werden beispielsweise durch die aktive Teilnahme an den Workshops und Bearbeitung von Aufgaben (innerhalb von insgesamt 16 Stunden Workshopzeit) zu den drei Kompetenzbereichen (Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz) sowie zum individuellen Schwerpunkt überprüft.

Durch das Bearbeiten von Aufgaben sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die vorgegebenen Qualifikationsziele in den Workshops (z. B. Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht haben. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfahrung mit Soft Skills Veranstaltungen auf Bachelorniveau. Bereitschaft zum Lernen mit interaktiven Lehrmethoden. Studium der empfohlenen Literatur vor Veranstaltungsbeginn.

Inhalt:

Die Inhalte der Soft Skills Workshops teilen sich in Themen der Kompetenzbereiche Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz. Beispiele des Themenspektrums sind Konfliktlösung, Teamarbeit, Kreativität oder Präsentieren. Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung des Themas im Mittelpunkt.

Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmer konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

Lernergebnisse:

Die Master Soft Skills Workshops haben das Ziel, die Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz der Studierenden an der Fakultät für Maschinenwesen zu erweitern.

Im Bereich der Selbstkompetenz kennen und verstehen die Studierenden ihren eigenen Arbeitsstil sowie Ihre Ziele, Werte und Handlungsmuster. Sie identifizieren ihre individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen und verstehen und analysieren die Beweggründe und Konsequenzen ihres Handelns. Die Studierenden übertragen die erlernten Inhalte auf ihren Lebensalltag und beurteilen eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten.

Im Bereich der Sozialkompetenz kennen und verstehen die Studierenden Modelle und Theorien zur situationsangemessenen Interaktion mit anderen Menschen. Sie können differierende Meinungen reflektieren und entwickeln ein konstruktives Konfliktverhalten. Sie beurteilen soziale Situationen und wenden das erlernte Verhalten flexibel an.

Im Bereich der Methodenkompetenz können die Studierenden Aufgaben und Probleme aufgrund einer sinnvollen Planung und Umsetzung von Lösungsstrategien adäquat erkennen, verstehen und beurteilen. Sie sind in der Lage, Ziele zu analysieren und die gewählte Strategie zielgruppenspezifisch zu vermitteln. Die Lernenden können konkrete Techniken des Präsentierens oder Moderierens anwenden und deren Eignung für die Situation bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrveranstaltungen zum Modul werden in Form wissenschaftlich fundierter Workshops (Präsenzveranstaltung, Flipped- Learning) und eLearnings durchgeführt.

Lehr- und Lernmethoden, die in den Workshops Anwendung finden, sind der Dozentenvortrag sowie der eigenständige Kompetenzerwerb in Form von Partner-, Gruppen- oder Einzelaufgaben. Die Workshops werden mit aktivierenden Methoden durchgeführt, um das theoretische Wissen in Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen zu vertiefen. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet. Durch diese Methoden erwerben die Studierenden Kompetenzen, um beispielsweise die individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen zu identifizieren, differierende Meinungen zu reflektieren.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint/ Prezi etc., interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien.

Literatur:

Heierle, L. (2008): Schlüsselqualifikationen an Hochschulen. Theorie, empirische Untersuchung und konzeptionelle Überlegung, Saarbrücken: VDM Verlag. Kellner,

H. (2006): Soziale Kompetenz für Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler, Wien: Carl Hanser Verlag.

Mühleisen, S. / Oberhuber N. (2005): Karrierefaktor Soft Skills, Freiburg i.Br.: Rudolf Haufe Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Business Knigge - Fit in Etiquette (ZSK) (Workshop, ,5 SWS)

Glasl F [L], Glasl F

Networking- wie Sie erfolgreich Kontakte knüpfen (ZSK) (Seminar, ,5 SWS)

Ostermeier B [L], Ostermeier B

Carl Zeiss AG: Where to play, how to win – Schlüsselkompetenzen im strategischen Technologie- und Innovationsmanagement (ZSK) (Workshop, 2 SWS)

Poetzsch L [L], Doll A, Poetzsch L

Selbstorganisation - Methoden für das Studium (ZSK) (Seminar, ,5 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Resilienz - Widerstandsfähigkeit stärken und Stress vorbeugen (ZSK) (Workshop, ,5 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2223: Soft Skill Trainings in Kooperationsprojekten | Soft Skill Trainings in Project Cooperations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 44	Präsenzstunden: 16

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird als Studienleistung in Form der Präsenz und aktiven Teilnahme an insgesamt 16 Stunden Workshopzeit im Rahmen von Kooperationsangeboten erbracht. Kooperationsangebote können in Zusammenarbeit mit Lehrstühlen, studentischen Vereinen, Einrichtungen und Gruppen der TUM oder Unternehmen unter Beteiligung des ZSK erfolgen. Die Lehre kann dabei von Kooperationspartnern teilweise jedoch nicht vollständig übernommen werden. Die Kooperationsangebote müssen alle drei Kompetenzbereiche (Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz) abdecken. Damit soll das Erreichen der Qualifikationsziele durch das Bearbeiten der Aufgaben in den Workshops (Bearbeitung von Einzel- oder Gruppenaufgaben, Bearbeitung von Problemlöseaufgaben oder Übungen) sowie durch ergänzende Literatur zur Vor- und Nachbereitung überprüft werden. Dabei steht neben den theoretischen Grundlagen vor allem Raum für Selbstreflexion, Diskussion und Anwendung im Rahmen einer praxisnahen Fragestellung des Lehrstuhls/ Unternehmens oder der TUM Einrichtung im Fokus.

Die Kooperationsangebote können als Präsenzveranstaltungen oder Flipped-Learning Kurse angeboten werden. Für das Bestehen der Studienleistung steht prinzipiell das gesamte Masterstudium zur Verfügung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfahrung mit Soft Skills Veranstaltungen auf Bachelorniveau. Bereitschaft zum Lernen mit interaktiven Lehrmethoden und Interesse an Soft Skills. Studium der empfohlenen Literatur vor Veranstaltungsbeginn.

Inhalt:

Inhalt des Moduls sind an die jeweilige Kooperation und deren Anforderungen angepasste Workshops zu den Kompetenzbereichen Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz. Beispiele des Themenspektrums sind Konfliktlösung, Teamarbeit, Kreativität oder Präsentieren. Neben theoretischem Input zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung eines anwendungsorientierten Themas im Mittelpunkt. Die Teilnehmenden reflektieren das eigene Verhalten in Einzel- und Gruppensituationen und erlernen konkrete Verhaltensweisen zum Umgang mit realitätsnahen Situationen aus dem Kontext der jeweiligen Kooperation.

Lernergebnisse:

Die Master Soft Skills Workshops haben das Ziel, die Selbstkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz der Studierenden an der Fakultät für Maschinenwesen zu erweitern. Im Bereich der Selbstkompetenz kennen und verstehen die Studierenden ihren eigenen Arbeitsstil sowie Ihre Ziele, Werte und Handlungsmuster. Sie identifizieren ihre individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen und verstehen und analysieren die Beweggründe und Konsequenzen ihres Handelns. Die Studierenden übertragen die erlernten Inhalte auf ihren Lebensalltag und beurteilen eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten. Im Bereich der Sozialkompetenz kennen und verstehen die Studierenden Modelle und Theorien zur situationsangemessenen Interaktion mit anderen Menschen. Sie können differierende Meinungen reflektieren und entwickeln ein konstruktives Konfliktverhalten. Sie beurteilen soziale Situationen und wenden das erlernte Verhalten flexibel an. Im Bereich der Methodenkompetenz können die Studierenden Aufgaben und Probleme aufgrund einer sinnvollen Planung und Umsetzung von Lösungsstrategien adäquat erkennen, verstehen und beurteilen. Sie sind in der Lage, Ziele zu analysieren und die gewählte Strategie zielgruppenspezifisch zu vermitteln. Die Lernenden können konkrete Techniken des Präsentierens oder Moderierens anwenden und deren Eignung für die Situation bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltungen werden in Form wissenschaftlich fundierter Workshops und ggf. ergänzenden eLearning Modulen durchgeführt. Lehrmethoden, die in den Workshops Anwendung finden, sind der Dozentenvortrag, die Debatte sowie Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit. Die Workshops werden mit aktivierenden Methoden durchgeführt. Lerngespräche, Fallanalysen und gruppenspezifische Aufgaben runden das erfahrungsorientierte Lernen in den Workshops ab.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint Folien/ Prezi etc., interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien.

Literatur:

Heierle, L. (2008): Schlüsselqualifikationen an Hochschulen. Theorie, empirische Untersuchung und konzeptionelle Überlegung, Saarbrücken: VDM Verlag. Kellner, H. (2006): Soziale Kompetenz für Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler, Wien: Carl Hanser Verlag.

Mühleisen, S. / Oberhuber N. (2005): Karrierefaktor Soft Skills, Freiburg i.Br.: Rudolf Haufe Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Theisen, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2402: Ausbildung zum Workshop-Trainer | Training as a Workshop-Trainer

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 51	Präsenzstunden: 39

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form eines schriftlich Lernportfolios (Gesamt 6 Seiten), in denen die Studierenden das Gelernte reflexiv dokumentieren. Die Grundlage für das Portfolio bilden vorgegebene Aufgaben (Problemlöseaufgaben in Kleingruppen, schriftliche Übungen zur Anwendung des neu Gelernten, Durchführung von Workshop-Einheiten), anhand derer die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, selbst Workshops methodisch und didaktisch zu konzipieren und durchzuführen. So schlüpfen die Studierenden in die Rolle des Workshop-Trainers um zu demonstrieren, dass sie in der Lage sind interaktive Übungen zu entwerfen und die Lernerfahrungen und -ergebnisse der Teilnehmenden zu beurteilen.

Diese Prüfungsform wurde gewählt, um anhand der aktiven Teilnahme der Studierenden die tatsächliche und konkrete Anwendung der gelernten Trainingsmethoden demonstrieren zu können und um eine reflexive Auseinandersetzung zu garantieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Soft Skills und deren Vermittlung. Spaß am Arbeiten mit Gruppen und im Halten von Präsentationen.

Inhalt:

- Die vier Kompetenzbereiche der Handlungskompetenz als Grundlage für die Vermittlung von Soft Skills
- Tipps und Tricks zum wirkungsvollen Präsentieren, beispielsweise die Stärken von Körpersprache
- Effektive Workshop-Planung und Gestaltung: Aufbau eines Workshops, Trainingsplanerstellung, Visualisierung von Lehrmaterialien

- Interaktive Methoden zur Durchführung abwechslungsreicher Workshops mit hoher Partizipation der Teilnehmenden
- Die Problemlöseaufgabe mit Reflexionsphase als Möglichkeit der interaktiven Anwendung und Analyse von theoretischem Input
- Kurzworkshops zu den Themen Feedback, Zeitmanagement, Lernstrategien, Motivationsstrategien, Inhalt und Aufbau einer Präsentation und Umgang mit Störungen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage selbständig Workshops nach didaktischen Leitlinien zu konzipieren und durchzuführen. Die Teilnehmer können die Wirkungsebenen beim Vortragen analysieren und können ihren eigenen Präsentationsstil reflektieren und evaluieren. Die Teilnehmer sind in der Lage interaktive Übungen zu entwerfen und die Lernerfahrungen und -ergebnisse zu beurteilen.

Nach Absolvieren der Ausbildung verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse im Bereich Soft Skills aus dem Themenspektrum Präsentieren, Lernstrategien und Zeitmanagement. Sie können die gelernten Trainings- und Moderationsmethoden (bspw. Kartenabfrage, Clustering, Gruppenpuzzle) adäquat in der Lehre einsetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die einzelnen Lehrveranstaltungen werden in Form von interaktiven Workshops durchgeführt. Lehr- und Lernmethoden, die in den Workshops Anwendung finden, sind der Dozentenvortrag (Frontalunterricht, unterstützt durch PowerPoint Präsentationen und Flipchart/ Pinnwandplakate) sowie der eigenständige Kompetenzerwerb in Form von Partner-, Gruppen- oder Einzelaufgaben aus dem Themenspektrum Präsentieren, Lernstrategien und Zeitmanagement in den drei Kompetenzbereichen Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz. Die Workshops werden mit aktivierenden Methoden durchgeführt, um das theoretische Wissen aus diesen Bereichen in Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben zu vertiefen. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet. Die Studierenden lernen somit also beispielsweise ihren eigenen Präsentationsstil zu reflektieren und evaluieren und Trainings- und Moderationsmethoden adäquat in der Lehre einzusetzen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint Folien, interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Workshophandbuch

Literatur:

Heierle, L. (2008): Schlüsselqualifikationen an Hochschulen. Theorie, empirische Untersuchung und konzeptionelle Überlegung, Saarbrücken: VDM Verlag. Kellner,

H. (2006): Soziale Kompetenz für Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler, Wien: Carl Hanser Verlag.

Mühleisen, S. / Oberhuber N. (2005): Karrierefaktor Soft Skills, Freiburg i.Br.: Rudolf Haufe Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Dr. Birgit Spielmann

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

POL70044: Unternehmensethik | Business Ethics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2010/11

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Vorlesung führt in Grundprobleme, Argumentationsformen und Theorieansätze einer Unternehmensethik ein. Sie untersucht die Chancen der Realisierung moralischer Normen und Forderungen im Spannungsfeld von Ökonomie und Ethik. Zentralanliegen ist dabei die Analyse ethischer Entscheidungsprozesse in Unternehmen vor dem Hintergrund einer differenzierten Untersuchung von Handlungssituationen und Handlungsstrategien sowie den Grundlagen einer Handlungsethik. Zu den Themen sollen Reputation, Vertrauen und Sozialkapital ebenso gehören wie die Probleme Korruption, Umweltschutz und Fragen globaler Ethikkonzepte. Den Abschluss bildet eine kritische Darstellung der verschiedenen Forschungsansätze in der unternehmensethischen Debatte.

Lernergebnisse:

Nach der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, wirtschaftsethische Fragestellungen zu reflektieren, ethische Theorien anzuwenden und den ethischen Gehalt ökonomischer Theorien zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Die Inhalte werden durch Vortrag und Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Diskussionen während der Vorlesung sind erwünscht und tragen zu einem noch intensiveren Verständnis bei.

Medienform:

Skript in Form von Power-Point

Literatur:

"Karl Homann/Christoph Lütge: Einführung in die Wirtschaftsethik, 2. Aufl., Münster 2005., Andrew Crane/Dirk Matten: Business Ethics: A European Perspective, Oxford 2003., Karl Homann/Franz Blome-Drees: Wirtschafts- und Unternehmensethik, Göttingen 1992"

Modulverantwortliche(r):

Lütge, Christoph; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

(POL70044) Business Ethics (Master) (Vorlesung, 2 SWS)

Lütge C [L], Kriebitz A, Max R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

POL70056: Fallstudien zur Unternehmensethik | Case Studies on Business Ethics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 0

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden müssen drei Essays mit jeweils 3-4 Seiten verfassen. Jedes Essays behandelt eine Fallstudie und ist eine knappe, pointierte Abhandlung einer an die jeweilige Fallstudie angelehnte Forschungsfrage. Die Forschungsfrage muss selbstständig formuliert, motiviert und präzisiert werden. Die Forschungsfrage oder These wird von verschiedenen Seiten mit wissenschaftlichen Argumenten beleuchtet, mit theoretischen Begriffen analysiert und am Ende wird eine Synthese gebildet, bzw. auf offene Fragen verwiesen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Ist genetisch verändertes Saatgut ein Heilmittel gegen den Hunger der Welt oder gefährlicher Eingriff in die Natur? Welchen Aufwand muss ein Unternehmen betreiben, um das Risiko für die Kunden zu minimieren? Und darf ein Unternehmen Geschäfte in einem Land machen, in dem Menschenrechtsverletzungen an der Tagesordnung sind? In diesem online Kurs erarbeiten Sie sich verschiedene unternehmensethische Fragen anhand von konkreten Fällen und Skandalen der Wirtschaft.

Vorgeschaltete Grundwissenseinheiten liefern Ihnen dazu das theoretische Rüstzeug, d.h die Grundbegriffe der (Wirtschafts-)Ethik, um die Fallstudien ethisch einordnen zu können. Nach Bearbeitung der Theorieeinheiten und 3 der insgesamt 9 Fälle, schreiben Sie je ein kurzes Essay von 1000 Wörtern, indem Sie zu dem jeweiligen Fall begründet Stellung nehmen. Dabei liegt besonderes Augenmerk auf der klaren Darstellung der Thesen und einer logisch konsistenten Argumentation.

Bei Fragen stehen Ihnen Dozenten zur Verfügung.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sollen am Ende des Seminars in der Lage sein, Vorgänge in der Wirtschaft vor dem Hintergrund wirtschaftsethischer Theorien analysieren und bewerten zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

e-learning

Medienform:

e-learning Kurs

Literatur:

Informationen direkt im Kurs

Modulverantwortliche(r):

Lütge, Christoph; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

(POL70056) Fallstudien zur Unternehmensethik (Seminar, 2 SWS)

Kriebitz A, Max R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SE0009: Frei wählbares Modul Schlüsselqualifikationen | Elective Module Soft Skills

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SE1005: Interkulturelle Kompetenzen | Intercultural Competencies [IKK]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Als Prüfungsleistung wird von den Studierenden neben der aktiven Teilnahme am Workshop die Erstellung eines Lerntagebuchs im Umfang von 2-5 Seiten gefordert. Darin sollen die Studierenden das Gelernte dokumentieren und in der reflektierten Beschäftigung die eigenen Perspektiven auf kulturelle Unterschiede und Konflikte bewusst aufarbeiten. Sie sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, den persönlichen kulturellen Standpunkt kritisch zu hinterfragen und zu beschreiben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- Sensibilisierung für intra- und interkulturelle Situationen im (deutschen) Hochschulalltag,
- Vermittlung von interkulturellem Hintergrundwissen,
- Reflexion von Alltagssituationen anhand von Fallbeispielen,
- Umgang mit kulturellen Irritationen,
- Erarbeitung von Strategien für die Zusammenarbeit im multikulturellen Team

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage eigene und fremde kulturelle Standards zu reflektieren, die Gefahren von Stereotypisierung im interkulturellen Kontext zu erkennen, und dadurch kompetenter mit kulturellen Unterschieden und möglichen Konfliktsituationen umzugehen. Die Studierenden können kompetent in interkulturellen Situationen agieren und die erworbenen Soft Skills praxisnah und anschaulich weiterentwickeln. Internationale Studierende können sich leichter in Hochschule, Gesellschaft und Arbeitswelt integrieren. Weiterhin haben sie Strategien erarbeitet um erfolgreich im Studienkontext zusammenzuarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Bei der Arbeit mithilfe von Fallbeispielen, Simulationen, und in der Gruppenarbeit, werden Theorien, die in Kurzvorträgen vorgestellt wurden praktisch vermittelt und eingeübt.

Medienform:

Flip Chart, Powerpoint-Vortrag, Arbeitsblätter

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0403: Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 | English - Academic Presentation Skills C1 - C2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. These include four different graded extemporaneous speeches, three informative and one persuasive. Each graded speech contributes to 25% of the overall course grade. Aspects of proper delivery include proper oral citations, use of language, and implementation of rhetorical skills.

Students are evaluated on their ability to prepare and deliver speeches with the help of audio or visual aids and a handout. Depending on the course format, the presentations are delivered either live in person or via a video recording.

Where audio or video is recorded, the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21) is observed.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C2 level as evidenced by a placement test score of at least 75 percent.

Inhalt:

This course allows students to practice and improve ability to carry out formal speaking tasks in English such as a class presentation, dissertation defense, department colloquium, conference talk or project proposals. All forms of presentations replicate academic speaking situations and include sections for question and answer or a debate format.

Lernergebnisse:

This course helps students to gain practical experience in a range of both graded and non-graded presentation scenarios designed to build confidence and improve delivery in English. The acquired techniques and skill set can be successfully transferred to a number of academic and professional presentation scenarios. Students learn how to effectively write, practice and evaluate presentations in addition to giving and receiving constructive peer feedback.

Lehr- und Lernmethoden:

This course makes use of recording and/or classroom evaluation to help students develop their public speaking skill and uses a variety of training techniques such as extemporaneous speaking and PechaKucha to hone specific skills.

Medienform:

Text material, online platform, recordings. Videos and in-class modeled presentations and examples.

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 (Seminar, 2 SWS)

Eden C, Field B, Jansen van Rensburg P, Ritter J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0414: Englisch - Intercultural Communication C1 | English - Intercultural Communication C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks consisting of: A classroom presentation (including a handout and visual aids) (50%) and a final exam (50%). In the presentations and final exam students demonstrate a critical awareness of various dimensions and theories of cultural difference and show that they can apply them in situations where intercultural communication occurs.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C1 level of the GER as evidenced by a score in the range of 60 – 80 percent on the placement test at www.moodle.tum.de. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

This course, taught in English, should familiarize you with some dimensions of cultural variation and theories of culture and communication. While learning to understand and appreciate cultural difference, you will improve your ability to communicate effectively in a global context.

Lernergebnisse:

After completion of this module, students will be able to communicate more effectively with partners from other cultures. Specifically, they can recognize cultural differences when they occur, understand some specific ways in which cultures can differ, and have developed self-awareness of their own cultural behaviors and values, which will help them be more effective in cross-cultural communication situations.

Lehr- und Lernmethoden:

Communicative and skills oriented treatment of topics with use of group discussion, case studies, presentations, writing workshops, listening exercises, and pair work to encourage active use of language, and provide opportunities for ongoing feedback.

Medienform:

Textbook, use of online learning platform, presentations, film viewings, podcasts and audio practice.

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Intercultural Communication C1 (Seminar, 2 SWS)

Hughes K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0453: Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 | English - Scientific Presentation and Writing C2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. An oral presentation including a handout and visual aids (25%), written assignments (50%), and a final exam (25%) contribute to the final course grade. Students are expected to complete a presentation, an argumentative research essay, five forum entries, and a final exam for the final grade.

As the course may be offered in various formats (online or classroom) the form and conditions of the final exam (with or without aids) will vary. Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ability to begin work at the C2 level as evidenced by a placement test score in the range of 80 – 100 percent. (Please check current announcements as the exact percentages may vary each semester.)

Inhalt:

This course allows students to practice for formal speaking tasks in English such as a class presentation, dissertation defense or conference talk, and for completing formal written tasks such as a journal article, report, project proposal or a literature summary.

Lernergebnisse:

After completion of this module students can understand with increased ease virtually everything heard or read; they can summarize information from different spoken and written sources,

reconstructing arguments and accounts in a coherent presentation, and they can express themselves spontaneously very fluently and precisely, differentiating finer shades of meaning even in more complex situations.

Corresponds to C2 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

Techniques for evaluating one's own presenting and writing will be practiced, with opportunities to revise drafts. Oral and written peer evaluations will form a regular component of the class sessions including use of an online peer forum and online instructor feedback.

Medienform:

Course handouts, online platform

Literatur:

Handouts and selected extracts from published sources will be used in the course. Key literature will be advised by the teacher and/ or listed in the course description.

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 (Seminar, 2 SWS)

Field B, Hughes K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0488: Englisch - Gateway to English Master's C1 | English - Gateway to English Master's C1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Performance, testing the learning outcomes specified in the module description, is examined by a cumulative portfolio of competence and action-oriented tasks. These include multiple drafts of an argumentative research paper (alternatively: two assignments) to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (50% total), an oral presentation (including a handout and visual aids 25%), and a final written examination (25%). No aids may be used during the examination.

Where audio or video is recorded, we observe the Basic Data Protection Regulation (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

C1 level according to the online placement test

Inhalt:

This course includes note-taking, discussions, academic writing and presenting a topic on a related field of study focusing on skills such as avoiding plagiarism, ethics, hedging language, and formulating research questions.

Lernergebnisse:

Upon finishing this course you will be able to follow lectures in English with little difficulty and summarize the main ideas. You will be sufficiently comfortable with English as to be able to write longer papers and critical essays in English, making use of general argumentation and rhetorical conventions.

Corresponds to C1 of the CER.

Lehr- und Lernmethoden:

This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking in lectures), pair-work & group-work in an English-speaking academic environment.

Medienform:

Internet, handouts, online material

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Englisch - English for Academic Purposes: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Bhar A, Clark R, Hamzi-Schmidt E, Ritter J, Schrier T, Stapel M, Starck S, Wellershausen N

Englisch - English for Civil Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R

Englisch - English for Geodesy: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R

Englisch - English for Environmental Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Clark R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SZ0517: Französisch B2 - Cours de préparation à un échange universitaire | French B2 - Preparation Course for University Exchange

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Unterrichtete Sprache	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In den Prüfungsleistungen werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhalten Aufgaben zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie zur freien Textproduktion und wird in Form von kompetenz- und handlungsorientierten kumulativen Prüfungsaufgaben abgehalten. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft und/oder in Form einer Audio-/Videodatei. Hierzu beachten wir die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO, Art. 12 -21).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- gesicherte Kenntnisse der Stufe B1
- Einstufungstest mit Ergebnis B2

Inhalt:

Das Modul bereitet auf ein ausländisches Studium oder Praktikum in einem frankophonen Land vor, indem es verschiedene Aspekte der Kultur und der Gesellschaft aufgreift. und somit die interkulturelle Kompetenz und Performanz erhöht werden.

Im Vordergrund stehen folgende Komponenten:

- Sprachliche und praktische Vorbereitung auf einen Studienaufenthalt an einer frankophonen Universität
- Vermittlung von Umgangsstrategien mit fremden Strukturen und Formen (Hochschullandschaft, Lehr- und Lernformen, Kommunikationsformen)
- Schärfung des Bewusstseins für interkulturelle Aspekte
- Bewerbung

- Entwicklung von Hörstrategien
- Einführung in die Praxis schriftlicher akademischer Arbeit

Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der Grammatik wiederholt und vertieft.

Lernergebnisse:

Das Modul orientiert sich am Niveau „B2- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/die Studierende ist in der Lage, durch situationsrelevantes interkulturelles Wissen über Universitäten und Berufswelt im französischen Sprachraum angemessen zu kommunizieren und einen Studien-, Projekt- oder Forschungsaufenthalt, ein Praktikum oder Weiterbildungsmaßnahmen im französischen Sprachraum zu absolvieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Medienform:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Literatur:

wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Französisch B2 - Cours de préparation à un échange universitaire (Seminar, 2 SWS)

Paul E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000285: Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies | Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird durch eine individuelle Projektarbeit erbracht, die sich in drei Phasen aufteilt. In der ersten Phase setzen sich die Studierenden über einen Zeitraum von sechs bis acht Wochen intensiv in einer selbstgewählten "Inner Development Challenge" mit einem der folgenden Themenbereiche auseinander: Relationship to Self, Cognitive Skills, Caring for Others and the World, Social Skills und Driving Change. Im Anschluss wird in der Reflexionsphase eine schriftliche Reflexionsarbeit erstellt, in der die Studierenden ihre Erfahrungen kritisch reflektieren und daraus Schlüsse für ihre Zukunft ziehen. In der Peer Feedback Phase lesen und analysieren die Studierenden fünf Reflektionsarbeiten ihrer Mitstudierenden. Dies fördert die Fähigkeit der Studierenden, ihre eigenen Arbeiten sowie die Arbeiten anderer kritisch zu analysieren und effektiv Feedback zu geben und zu erhalten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Knowledge: No special requirements, willingness to participate
- Abilities: Identifying opportunities; proactiveness; communication; commitment
- Skills: openness; analytical thinking; visual thinking; self-motivation; networking

Inhalt:

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden und die Wissenschaftler unterschiedlicher Fachrichtungen für den unternehmerischen Lebensweg zu begeistern und ihnen ein Grundverständnis für die Gründung und Führung von technologie- und wachstumsorientierten Unternehmen zu vermitteln. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt das Modul eine Einführung in das Thema „(Effectual)

Entrepreneurship“ und besteht aus Gastvorträgen, die von herausragenden Gründern, Unternehmern, Managern und Investoren zu unterschiedlichen Themen gehalten werden, zum Beispiel:

1. Entrepreneurial Ecosystem
2. Gründung eines Unternehmens als Studierende(r) und Wissenschaftler(in)
3. Wie mache ich aus meinen Forschungsergebnissen ein marktreifes Produkt?
4. Finanzierung für Start-ups
5. Unternehmenswachstum
6. Schaffung und Führung einer unternehmerischen Kultur
7. Strategische Unternehmensführung
8. Innovationsmanagement
9. Corporate Finance
10. Unternehmensnachfolge

Zusätzlich besteht für motivierte Studierende die Möglichkeit einer persönlichen Entwicklung durch die Teilnahme an einem interaktiven Workshop und einem geschlossenen Networking-Event.

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, participants will be able to...

- understand the entrepreneurial mindset
- recognize and develop personal strengths
- develop and implement personal ideas
- understand Design Thinking methodology

Moreover through guest speakers' lectures and optional workshops participants will be empowered to:

- realize opportunities and challenges associated with the founding and managing of technology- and growth-oriented companies;
- create a personal roadmap for entrepreneurial success.

Thus, students familiarize with topics like opportunity recognition, innovation management, growth, leadership, and the facets of entrepreneurship. In doing that, they are enabled to see, realize, and experience the multiplicity in the everyday life of an entrepreneur, entrepreneurial personalities, as well as entrepreneurial skills and motivations.

Lehr- und Lernmethoden:

Herausragende Gründer, Unternehmer, Manager und Investoren, die ein breites Spektrum an Industriezweigen abdecken, berichten über ihren individuellen unternehmerischen Werdegang.

Am Ende der Vorlesung können sich die Teilnehmer aktiv an einer Diskussion mit dem Gastreferenten im Rahmen der Fragerunde beteiligen.

Zusätzlich im Rahmen des Workshops finden die Teilnehmer mehr über ihre persönlichen Eigenschaften und Fähigkeiten heraus und setzen sich mit ihrer eigenen unternehmerischen Identität auseinander. Sie erkennen individuelle Stärken und Ressourcen und entwickeln einen Plan, wie sie selbst unternehmerisch wirken können.

Im Rahmen der Vorlesung haben die Teilnehmer auch zahlreiche Möglichkeiten, mit Menschen aus dem unternehmerischen Umfeld der TUM in Kontakt zu kommen und ihr Netzwerk aufzubauen.

Medienform:

- Download der Vortragsfolien
- Online-Diskussionsforum (zum Beispiel für Fragen und Feedback an die Referenten)
- Hand-outs (online verfügbar)

Literatur:

Read, S., Sarasvathy, S., Dew, N., Wiltbank, R., & Ohlsson, A. V. (2016). *Effectual Entrepreneurship*. Taylor & Francis

Modulverantwortliche(r):

Schönenberger, Helmut; Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies (WI000285) (Vorlesung, 2 SWS)
Schönenberger H [L], Schönenberger H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000813: Technology Entrepreneurship Lab | Technology Entrepreneurship Lab

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The grading is based on a project work.

With the project work students show their understanding of the processes associated with the recognition and development of entrepreneurial opportunities. Students show that they are able to analyze the development of entrepreneurial teams. Moreover, they show their ability to apply coaching tools.

Throughout the project work each student has to hand in regular written documentation of maximum one page in which to describe the continuous development of the entrepreneurial idea as well as the team (60%). At the end of the project work each student has to hand in a summary documentation of maximum three pages (40%) covering idea development, team development and used tools.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

First entrepreneurial experience (in any field)

First team development experience (in any field)

Ideally already taken part in Tech Challenge (WI 001180) or Business Plan Basic Seminar (WI000159)

Inhalt:

In cooperation with UnternehmerTUM GmbH.

The module Technology Entrepreneurship Lab offers a "hands-on-experience" for the development of entrepreneurial business ideas and opportunities with

teams. Students work full-time for three consecutive days on the development of their entrepreneurial, technological and coaching skills. The students document both, the opportunity development process and the parallel team development process and present both processes. Subsequently, they will work on their teams' development of an opportunity assessment plan for the respective business ideas.

Lernergebnisse:

After module participation students are able to understand the processes associated with the recognition and development of entrepreneurial opportunities. In addition, they are able to analyze the development of entrepreneurial teams and to apply coaching tools for this purpose. Further, they are able to develop an opportunity assessment plan as well as guide others in this process.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a three-day introductory lecture on entrepreneurial, technological and coaching skills as well as a hands-on 3 month execution phase with teams. A coach accompanies this process. The business ideas and team development processes are supervised and presented.

Medienform:

PowerPoint, Flipchart, online communication tool, virtual meetings, online webinars

Literatur:

Hisrich, R. D./Peters, M. P./Shepherd, D. A.: Entrepreneurship, 8th edition, McGraw-Hill, 2010

Modulverantwortliche(r):

Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technology Entrepreneurship Lab (WI000813) (Seminar, 4 SWS)

Heyde F [L], Heyde F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001058: Foundations of Entrepreneurial & Ethical Business | Foundations of Entrepreneurial & Ethical Business

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (120 Minuten) erbracht.

Die schriftliche Klausur ermöglicht eine umfassende Bewertung, ob die Studierenden die grundlegenden Prinzipien des Entrepreneurship kennen und verstanden haben. Sie beantworten Fragen über die Konzepte, die die Denkweise unternehmerischer Individuen und das Management unternehmerischer Firmen erklären. Sie beantworten darüber hinaus Fragen zu grundlegenden Definitionen spezifischer Arten von Entrepreneurship und unternehmerischem Verhalten. Zudem wird geprüft, ob die Studierenden grundlegende Prinzipien und Modelle ethischen ökonomischen Verhaltens kennen und das Wissen zu Entrepreneurship nutzen und weiterentwickeln können. Sie beantworten Fragen zu grundlegenden Definitionen und Theorien ethischen Verhaltens und bewerten ethisches Verhalten im ökonomischen Kontext.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Das Modul führt die Studierenden in die grundlegenden Prinzipien zum Thema Entrepreneurship aus einer globalen und internationalen Perspektive ein. Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen über:

- Definitionen, regionale Aspekte und spezielle Formen des Entrepreneurship
- Unternehmerische Individuen, einschließlich deren Persönlichkeit, Kreativität, Ideenentwicklung, Kognition, Opportunity Recognition, Entscheidungsverhalten, Emotionen und Erholen vom Scheitern

- Unternehmerische Firmen, einschließlich deren Wachstumsstrategien, strategischer Allianzen und Ressourcen.

Zudem erfahren die Studierenden in Gruppenarbeit den Prozess der Opportunity Recognition und der Entwicklung von Geschäftsideen. In diesen Workshops wenden die Teams Konzepte der akademischen Literatur auf reale unternehmerische Probleme an. Die Studierenden erarbeiten Präsentationen und diskutieren ihre Ergebnisse.

Das Modul stellt zudem grundlegende Probleme, Argumente und theoretische Ansätze der Wirtschaftsethik vor. Es untersucht die Möglichkeiten, moralische Normen im Grenzgebiet zwischen Ethik und Entrepreneurship/Ökonomie zu realisieren. Grundlage ist die Analyse ethischer Entscheidungsprozesse in Firmen und die detaillierte Untersuchung von Situationen und Handlungsalternativen. Themen beinhalten Reputation, Vertrauen und Sozialkapital, Korruption, Umweltschutz und globale ethische Standards. Der Teil schließt mit einer kritischen Diskussion verschiedener Forschungsansätze in der Debatte zur Wirtschaftsethik.

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte des Entrepreneurship einschließlich grundlegender Definitionen, psychologischer Prozesse und Charakteristika von Entrepreneuren sowie mögliche Entwicklungspfade unternehmerischer Firmen und können diese erklären. Darüber hinaus transformieren die Studierenden dieses Wissen auf reale Fälle und wenden es an. Sie sind in der Lage unter Berücksichtigung der Theorien unternehmerischer Prozesse in realen Fällen unternehmerische Probleme zu lösen.

Des Weiteren verstehen die Studierenden die ethische Bedeutung ökonomischer Theorien, reflektieren über ethische Aspekte in der Ökonomie und wenden ethische Theorien im Entrepreneurship-Kontext sowie anderen ökonomischen Kontexten an. Die Studierenden sind in der Lage Rückschlüsse aus den bekannten Theorien und Konzepten zu ziehen und sich im Entrepreneurship- und Business-Alltag ethisch korrekt zu verhalten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul beinhaltet verschiedenen Lehr- und Lernmethoden.

- Wissensgrundlagen und reale Beispiele werden in der Vorlesung vermittelt. Die Modul Inhalte werden durch Vortrag, Präsentationen und Beispiele vermittelt.
- Diskussionen und aktive Mitarbeit während der Vorlesung sind erwünscht und tragen zu einem noch intensiveren Verständnis der eingeführten Konzepte bei.
- Workshops in Kleingruppen befähigen Studierende dazu ihr theoretischen Wissens auf reale Probleme anzuwenden. Dieses Format fördert zudem die Kreativität und die Fähigkeit in Teams zu arbeiten.
- Ergänzend dazu werden Studierende zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

Das Modul wird auch am TUM Campus Straubing angeboten

Medienform:

Präsentationen und Power-Point-Folien

Literatur:

Hisrich, R. D., Peters, M. P., & Shepherd, D. A. (2010). Entrepreneurship (8th ed.). New York: McGraw-Hill.

Read, S., Sarasvathy, S., Dew, N., Wiltbank, R. & Ohlsson, A.-V. (2010). Effectual Entrepreneurship. New York: Routledge Chapman & Hall.

Karl Homann/Christoph Lütge: Einführung in die Wirtschaftsethik, 2. Aufl., Münster 2005.

Andrew Crane/Dirk

Matten: Business Ethics: A European Perspective, Oxford 2003.

Karl Homann/Franz Blome-Drees: Wirtschafts- und Unternehmensethik, Göttingen 1992

Modulverantwortliche(r):

Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Business Ethics (WI001058) (Part II of Module "Foundations of Entrepreneurial and Ethical Business") (Vorlesung, 2 SWS)

Lütge C [L], Lütge C, Poszler F

Introduction to Entrepreneurship (WI001058, WI101058) (Part I of Module "Foundations of Entrepreneurial and Ethical Business") (Vorlesung, 2 SWS)

Patzelt H [L], Patzelt H, Koch K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlbereich I (Vertiefung) | Required Electives**Modulbeschreibung****PH0016: Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik |
Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau:	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Altersbestimmung mit der 14-C-Methode
- Auswahlregeln bei elektrodynamischen Übergängen in Kernen
- Kernfusion in der Sonne
- Vierervektoren und lorentz-invariante Größen
- Tiefinelastische Neutrino-Streuung
- Anzahl und Farben in der QCD
- Dunkle Materie und die Rotationskurven von Galaxien

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus

- 60% der Punkte aus den Übungsaufgaben
- einmal Vorrechnen in den Übungsgruppen

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0001, PH0002, PH0003, PH0004, PH0005, PH0006, PH0007

Inhalt:

Inhalt des Moduls ist die konzeptionelle Vermittlung der Kern- und Teilchenphysik. Dabei werden den Studierenden die physikalischen Grundkonzepte in Theorie und Experiment vermittelt, wobei der Schwerpunkt auf den experimentellen Ergebnissen und Methoden ruht.

Experimentelle Grundlagen

- Prinzipien der Teilchenbeschleuniger
- Nachweismethoden in der Kern- und Teilchenphysik

Theoretische Konzepte

- Symmetrien
- Streuung und Wirkungsquerschnitte
- Klein-Gordon- und Dirac-Gleichung
- Feynman Diagramme

Elektromagnetische Wechselwirkungen

- Elektronstreuung und Formfaktoren
- Quasielastische, inelastische und tiefinelastische Streuung und Strukturfunktionen
- Das Partonmodell

Die starke Wechselwirkung

- Quarks: Farbe und Flavour
- Aufbau und Eigenschaften der Hadronen
- Quarks und Gluonen in Hochenergiereaktionen
- Experimentelle Tests der QCD

Die Schwache Wechselwirkung

- Schwache Zerfälle und Paritätsverletzung
- Experimenteller Nachweis von W- und Z-Bosonen
- Standardmodell und Higgs-Mechanismus
- Yukawa-Kopplungen und die CKM-Matrix

Kernphysik

- Radioaktivität
- Kernphysikalische Modelle
- Kernreaktionen
- Physik dichter Kernmaterie
- Anwendungen der Kernphysik

Astrophysik

- Kernfusion und Sternentwicklung
- Elemententstehung und Grundlagen der nuklearen Astrophysik
- Grundlagen der Kosmologie

Lernergebnisse:

Der/die Studierende wird einen Gesamtüberblick über das Fachgebiet erhalten und somit allen wissenschaftlichen Kolloquien auf diesem Gebiet folgen können. Nach erfolgreichem Abschluss

des Moduls besitzt der/die Studierende die Voraussetzungen um an weiterführenden oder spezialisierenden Modulveranstaltungen diese Fachgebiets teilzunehmen.

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:

1. die grundlegende Funktionsweise von Beschleunigeranlagen sowie die in Experimenten zum Einsatz kommenden Detektorsysteme zu verstehen.
2. mit den in der Kern- und Teilchenphysik allgemein zu Grunde liegenden theoretischen Konzepten umzugehen.
3. die drei für die Teilchenphysik wichtigen, fundamentalen Wechselwirkungen zu kennen, und zwar in Bezug auf die phänomenologischen Auswirkungen, sowie die zugehörigen Standardexperimente und die dahinterstehenden theoretischen Modelle wiederzugeben.
4. die wichtigsten Phänomene und Anwendungen der Kernphysik zu kennen sowie Modellvorstellungen der Kernphysik wiederzugeben.
5. die Bedeutung der Kern- und Teilchenphysik für die Astrophysik zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation
Powerpoint
Offline Videostreaming der Vorlesung (MP4)
Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- Povh, Zetsche, Scholz, Rith: Teilchen und Kerne: Eine Einführung in die physikalischen Konzepte, Springer Verlag
- Mayer-Kuckuk: Kernphysik: Eine Einführung, Teubner
- D. Perkins: Hochenergiephysik
- F. Halzen und A.D. Martin: Quarks and Leptons

Modulverantwortliche(r):

Oberauer, Lothar; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (Vorlesung, 2 SWS)

Schönert S

Übung zu Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (Übung, 2 SWS)

Schönert S [L], Strauß R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0016: Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik | Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics [KTA Intro]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Schönert, Stefan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kern-, Teilchen- und Astrophysik für Lehramt (Vorlesung, 4 SWS)

Paul S

Übung zu Kern-, Teilchen- und Astrophysik für Lehramt (Übung, 2 SWS)

Paul S [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8013: Geometrische Modellierung und Visualisierung (MSE) | Geometric Modelling and Visualization (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden mit den Grundbegriffen und den grundsätzlichen Konzepten und Methoden im Bereich der Differentialgeometrie, der geometrischen Flächenmodellierung und der wissenschaftlichen Visualisierung vertraut sind. Dies wird zum einen über Wissensfragen überprüft. Zum anderen zeigen die Studierenden, dass sie die erlernten Konzepte und Methoden anwenden können, um Lösungen für spezielle Probleme in den diskutierten Gebieten zu entwickeln. Die Prüfung umfasst den gesamten Stoff der Vorlesung und assoziierten Übung. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Informatik 1/2 für Ingenieure, Mathematik I und II, Computer Aided Modeling of Products and Processes

Inhalt:

Einführung in the Interpolations- und Approximationstheorie sowie die Differentialgeometrie, Level-of-detail Repräsentationen, Unterteilungsflächen, Flächenrekonstruktion aus Datenfeldern, direkte und indirekte Volumenvisualisierung, Strömungsvisualisierung, Grundlagen des Rasterisierungs-basierten Rendering, lokale Beleuchtungsmodelle.

Lernergebnisse:

Am Ende des Semesters haben sich die Studierenden ein vertieftes Wissen über die Grundlagen der Differentialgeometrie der Kurven und Flächen, die mathematische Beschreibung und Analyse von Flächen und die grundlegenden Methoden der wissenschaftlichen Visualisierung

angeeignet. Die Studierenden kennen die speziellen Repräsentationen von Flächen im Bereich der Computergrafik, und sie sind mit modernen Techniken der geometrischen Modellierung, etwa Unterteilungsflächen, vertraut. Sie kennen die unterschiedlichen Stufen der Visualisierungspipeline und können die grundlegenden Methoden dieser Stufen beschreiben. Die Studierenden können existierende Techniken in Bezug auf Qualität und Effizienz analysieren und kategorisieren, und sie können neue Ansätze unter Berücksichtigung spezifischer Anforderungen modellieren und entwickeln. In der Vorlesung lernen die Studierenden verfügbare Modellierungs- und Visualisierungssysteme kennen, und sie können diese Systeme verwenden, um eigene Modelle und Visualisierungen zu erstellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul setzt sich aus der Vorlesung und der assoziierten Übung zusammen. In der Vorlesung vermittelt der Dozent das Bereichs-spezifische Wissen, verweist auf relevante Artikel und ermutigt die Studierenden dazu, die diskutierten Ansätze weiter zu vertiefen und sie in Relation zueinander zu setzen. Sowohl in der Vorlesung als auch der Übung wird anhand von konkreten Beispielen die Anwendung der diskutierten Konzepte und Methoden demonstriert. In der Übung werden Übungsaufgaben vom Dozenten bearbeitet, und es werden anhand von verfügbaren Computer-Systemen spezielle Methoden der Rechner-gestützten geometrischen Modellierung und Visualisierung demonstriert.

Medienform:

Vortragsfolien, Tafelanschrieb, Online-Tutorien und Demonstrationen

Literatur:

- Mortensen, Geometric Modeling, 2nd Edition, Wiley Publishers;
- Farin, Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design, Academic Press;
- Munzner, Visualization Analysis & Design, CRC Press;
- Hansen & Johnson, The Visualization Handbook, Elsevier;
- Schumann & Müller, Visualisierung - Grundlagen und allgemeine Methoden, Springer

Modulverantwortliche(r):

Westermann, Rüdiger; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0017: Physik der kondensierten Materie 1 | Condensed Matter Physics 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau:	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Angabe der primitiven Gittervektoren, der konventionellen kubischen Zelle, die Zahl der Atome in der konventionellen Zelle und der Koordinationszahl für das Diamant-Gitter.
- Angabe des Bravais-Gitters, der primitiven Gittervektoren und der Rotationssymmetrie einer Beispiel-Kristallstruktur
- Berechnung des c/a Verhältnisses für eine hexagonal dichtgepackte (hcp) Kristallstruktur
- Berechnung der Packungsdichte der sc, bcc, fcc und hcp-Struktur
- Berechnung des Strukturfaktor z.B. von Diamant, CsCl oder CsI
- Berechnung der Anzahl erzeugter Phononen mit einer kurzen Ultraschallpuls und der erzeugten Temperaturerhöhung nach Thermalisierung
- Berechnung des Gleichgewichtsabstands und der Schwingungsfrequenz eines zweiatomigen Moleküls bei vorgegebener Potenzialkurve
- Berechnung der Dispersionsrelation der Gitterschwingungen einer einatomigen Kette aus gleichen Atomen und einer zweiatomigen Kette aus unterschiedlichen Atomen
- Diskussion der Unterschied von Laue-, Debye-Scherrer- und Drehkristallmethode bei der Röntgenbeugung
- Berechnung der Millerschen Indizes für vorgegebene Gitterebenen eines z.B. kubischen Gitters
- Berechnung des Volumens der 1. Brillouin-Zone und der reziproken Gittervektoren für ein vorgegebens Kristallgitter.
- Berechnung der spezifischen Wärme des Kristallgitters im Grenzfall hoher und tiefer Temperaturen
- Berechnung der Zustandsdichte eines 1D, 2D und 3D freien Elektronengases
- Berechnung der dielektrischen und optischen Eigenschaften von Isolatoren und Metallen

Während der Prüfung sind folgende Hilfsmittel zugelassen: doppelseitig handgeschriebenes Formelblatt

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus sinnvolles Bearbeiten von 70% der Übungsaufgaben und zweimaliges Vorrechnen im Tutorium

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

In der Vorlesung wird Bezug genommen auf Kenntnisse aus der Experimentalphysik, dem Elektromagnetismus, der Elektrodynamik, der Thermodynamik und Quantenmechanik.

Inhalt:

Bindungstypen und -kräfte

- van-der-Waals-Bindung, ionische Bindung
- kovalente Bindung und metallische Bindung
- Wasserstoffbrückenbindung

Kristallstruktur und Strukturbestimmung

- periodische Strukturen - Grundbegriffe und Definitionen
- Beispiele für Kristallstrukturen
- Kristalldefekte und nichtkristalline Festkörper
- reziprokes Gitter und Beugungsmethoden

Elastische Eigenschaften

- Kontinuumsmechanik
- Elastizitätsmodul
- elastische Wellen

Gitterdynamik

- klassische Theorie der Gitterdynamik
- Zustandsdichte im Phononenspektrum
- Quantisierung der Gitterschwingungen

Thermische Eigenschaften

- spezifische Wärme
- anharmonische Effekte und thermische Ausdehnung
- Wärmeleitfähigkeit

Elektronen im Festkörper

- Modell des freien Elektronengases
- Bloch-Elektronen und Energiebänder
- Klassifizierung von Metallen, Halbmetallen, Halbleiter, Isolatoren

- Konzept der Fermiflächen
- Dynamik von Kristallelektronen
- semiklassisches Modell
 - Streuprozesse
 - Boltzmann-Transportgleichung und Transportkoeffizienten
- Dielektrische & optische Eigenschaften
- dielektrische Funktion, lokales Feld, Clausius Mossotti-Beziehung
 - elektrische Polarisierung von Isolatoren
 - optische Eigenschaften freier Ladungsträger

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls ist der Student/die Studentin in der Lage:

- grundlegende Konzepte aus der Physik der kondensierten Materie selbst anzuwenden, um physikalische Eigenschaften, die an kondensierter Materie beobachtet werden, mit der kristallinen Struktur in Verbindung zu bringen und zu erklären. Diese betreffen insbesondere die mechanischen Eigenschaften, die Gitterdynamik, die spezifische Wärme, Wärmeleitungseigenschaften, und Grundzüge des Transports von Elektronen durch Festkörper;
- wichtige Erkenntnisgewinne im Verständnis der Physik der kondensierten Materie mit Beiträgen relevanter Wissenschaftler und Persönlichkeiten in Verbindung zu setzen;
- experimentelle Methoden zu folgenden Teilbereichen der Physik der kondensierten Materie zu beschreiben: mechanische Eigenschaften, Gitterdynamik, spezifische Wärme, Wärmeleitungseigenschaften und Grundzüge des Transports von Elektronen durch Festkörper;
- physikalische Eigenschaften auf der Basis klassischer und quantenmechanischer Modelle sowie unter Zuhilfenahme der Thermodynamik quantitativ zu erklären;
- die gewonnenen Erkenntnisse auf Erfahrungen aus dem Umgang mit kondensierter Materie im Alltag, Praktikumsversuchen und Experimenten zu übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb mit Hilfe eines Tablet-Computers, Darstellung von experimentellen Aufbauten, Messdaten mit Hilfe von Folienpräsentation, Handouts wichtiger Folien für Handnotizen des Studenten/der Studentin. Den Hörern wird eine pdf-Version des Inhalts ("Tafelanschrieb" mit Folien) der jeweiligen Vorlesung nach deren Abhaltung zum "download" zur Verfügung gestellt; Aufgabenzettel zum eigenständigen Bearbeiten von Problemstellungen aus der Physik der kondensierten Materie werden wöchentlich zum download zu Verfügung gestellt.

Literatur:

S. Hunklinger, „Festkörperphysik“, De Gruyter.
N.W. Ashcroft, N.D Mermin, "Solid State Physics", Holt-Saunders International Editions.
M.T.Dove, "Structure and Dynamics", Oxford Master Series in Condensed Matter Physics.
J. Singleton, "Band Theory and Electronic Properties of Solids", Oxford Master Series in Condensed Matter Physics.
H.M.Rosenberg, "The Solid State", Oxford Science Publications.
Bergmann-Schäfer, Band 6: „Festkörper“, De Gruyter.
C. Kittel, "Introduction to Solid State Physics", Wiley.
P.M.Chaikin, T.C. Lubensky, "Principles of Condensed Matter Physics", Cambridge University Press.
J.M.Ziman, "Prinzipien der Festkörpertheorie", Verlag Harry Deutsch.
R. Gross, A. Marx, "Festkörperphysik", De Gruyter.
H. Ibach, H. Lüth, "Festkörperphysik: Einführung in die Grundlagen", Springer.
P. Herzog, K. Kopitzki, „Einführung in die Festkörperphysik“, Teubner.

Modulverantwortliche(r):

Pfleiderer, Christian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Physik der kondensierten Materie 1 (Vorlesung, 4 SWS)

Pfleiderer C

Übung zu Physik der kondensierten Materie 1 (Übung, 2 SWS)

Pfleiderer C [L], Deyerling A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH9027: Nanotechnologie | Nanotechnologies

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur von 90 Minuten Dauer erbracht. Es sind keine zusätzlichen Hilfsmittel erlaubt. Die Studierenden sollen in der Klausur zeigen, dass sie in der Lage sind, halbleiterbasierte Fabrikationstechniken und Analytikmethoden in der Nanotechnologie zu beurteilen. Sie müssen durch Beantwortung von Verständnisfragen ihre Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen physikalischen Eigenschaften der jeweiligen Methoden, die dadurch definierten Limits und Anwendungsgebiete in der Materialherstellung sowie der strukturellen und elektronischen Eigenschaften unterschiedlicher Materialsysteme demonstrieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Festkörperphysik

Inhalt:

Diese Vorlesung beschäftigt sich mit essenziellen Methoden der Nanofabrikation (optische, Elektronenstrahlithografie, und FIB) sowie neuere Methoden (Röntgenlithografie, Nanoimprint, etc.). Im speziellen werden die physikalischen Prinzipien der jeweiligen Methoden diskutiert und deren Limitationen aufgezeigt. Neben Top-down Methoden werden auch Bottom-up Methoden besprochen zur Synthese und Kristallwachstum von Halbleiternanostrukturen (wie physikalische und chemische Gasphasenepitaxie, MOCVD, MBE, etc.) und die physikalischen Wachstumsprinzipien für 0D, 1D und 2D Materialien beleuchtet. Anhand von aktuellen Beispielen soll der Einsatz dieser niedrigdimensionalen Systeme in technologischen Anwendungen dargestellt werden. Im zweiten Teil werden spezifische nanoanalytische Methoden zur Charakterisierung von strukturellen, Oberflächen- und atomaren Eigenschaften der nanostrukturierten Materialien vorgestellt. Hier werden u.a. Methoden wie Elektronenmikroskopie, oberflächen-sensitive Methoden, Ionenstrahl-Methoden, Röntgenmethoden und neuere fortgeschrittene Methoden wie

Atomsondentomografie, usw. besprochen. Diese dienen als Bindeglied zum Verständnis des wichtigen Zusammenhangs zwischen der Herstellung von Materialien und deren Wirkungsweise in technologischen Anwendungen.

Lernergebnisse:

Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Nanotechnologie über:

1. Grundkenntnisse in der Nanofabrikation und Analyse von vorwiegend halbleiterbasierten Bauelementen,
2. die Fähigkeit für relevante nanotechnologische Anwendungen gezielte Fabrikationstechniken auszuwählen und zu beurteilen,
3. die Möglichkeit die Grenzen von verschiedenen Methoden zu erforschen,
4. die Fähigkeit zur strukturellen, atomaren und grenzflächenspezifischen Analyse in nanostrukturierten Materialien und
5. die Erkenntnis über das wesentliche Wechselspiel zwischen Materialherstellung, strukturellen und elektronischen Eigenschaften und deren Auswirkung auf die Funktionalität in hochtechnologischen Anwendungen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert.

In den Übungen lernen die Studierenden Aufgaben selbstständig zu lösen. Hier können Aufgabenblätter zur selbstständigen Kontrolle und Vertiefung der gelernten Methoden bearbeitet werden. Die bearbeiteten Aufgaben der Studierenden werden mit einem/r wissenschaftlichen Mitarbeiter/in durchgerechnet und besprochen.

Medienform:

Präsentation, Laborbesichtigung

Literatur:

Vorlesungsfolien und darin enthaltene Referenzen

Modulverantwortliche(r):

Kobl Müller, Gregor; PD Dr. techn.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nanotechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Kobl Müller G

Übung zu Nanotechnologie (Übung, 1 SWS)

Kobl Müller G [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1407: Rechnergestützte Festkörper- und Fluidodynamik (MSE) | Computational Solid and Fluid Dynamics (MSE) [CSFM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistungen werden in Form schriftlicher Klausuren erbracht. Damit soll nachgewiesen werden, daß in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem erkannt wird und Wege zur korrekten Lösung gefunden werden. Der Prüfungsinhalt erstreckt sich über den gesamten Vorlesungsinhalt. Fakten- und Zusammenhangswissen werden in einem Kurzfragenteil überprüft, Problemlösungskompetenz in einem Rechenaufgabenteil.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundlagen, Differential- und Integralrechnung, Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen, Kontinuumsmechanik, Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen

Inhalt:

Das Modul Rechnergestützte Festkörper- und Fluidodynamik vermittelt die Grundlagen der numerischen Modellierung und Berechnung des Verhaltens fester und flüssiger Kontinua und gehört somit zur erweiterten ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenausbildung in der klassischen Mechanik. Die Vorlesung bildet auch eine Grundlage weiterführender Vorlesungen zur numerischen Simulation in Masterstudiengängen. Inhalte: (1) Grundlagen der numerischen Simulation in der Kontinuumsmechanik, (2) Mathematische und physikalische Eigenschaften der Grundtypen partieller Differentialgleichungen, (3) Diskretisierungsverfahren für partielle Differentialgleichungen, (4) Konsistenz, Stabilität und Konvergenz, (5) Lösungsverfahren.

Lernergebnisse:

Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Rechnergestützte Festkörper und Strömungsmechanik über: (1) Grundkenntnisse in den numerischen Verfahren zur Simulation in der Kontinuumsmechanik, (2) die Fähigkeit zur mathematischen und physikalischen Beurteilung von Grundtypen partieller Differentialgleichungen, (3) die Fähigkeit zur dynamischen Analyse Kontinua anhand der Erhaltungsgesetze für Masse, Impuls und Energie, (4) Kenntnis über die elementaren grundlegenden Diskretisierungsverfahren, (5) die Fähigkeit zur Beurteilung und Analyse der Stabilität, Konsistenz und Konvergenz numerischer Verfahren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Darbietendes Lehrverfahren. Übung: Darbietendes und erarbeitendes Lehrverfahren.

Medienform:

Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen

Literatur:

Vorlesungsmanuskript, Übungsunterlagen

Modulverantwortliche(r):

Hu, Xiangyu; Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2142: Biotechnologie für Ingenieure | Biotechnology for Engineers *Bioprozessentwicklung*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Studierende sollen durch das Beantworten von Verständnisfragen demonstrieren, dass sie die Grundlagen und Methoden der Biotechnologie kennen und in der Lage sind diese interdisziplinär auf komplexere industrielle Prozesse zu übertragen. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie als angehende Ingenieure biotechnologische Produktionsprozesse mit Blick auf die Naturwissenschaften analysieren und bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme sind ein Interesse an interdisziplinären Fragestellungen der Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik.

Inhalt:

Dieses Modul soll Ingenieuren einen Einstieg in die Biotechnologie geben. In ca. 1/3 dieses Moduls werden unterschiedliche biotechnologisch genutzte Systeme vorgestellt und deren biochemischen Hintergrund kurz erläutert. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt in der Beschreibung unterschiedlicher industrieller Prozesse und deren verfahrenstechnischen Umsetzung. Neben dem biotechnologischen Produktionsprozess (Enzymkatalyse, Fermentation, Zellkultur) selber wird der Gesamtprozess mit Upstream- (Medien-/ Stammoptimierung; Hochdurchsatzverfahren) und Downstream (Reinigung der Zielmoleküle durch Zellaufschluss, Zentrifugation, Chromatographie, Membranverfahren und Extraktion) behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul kennen die Studierenden unterschiedliche biologische Systeme und ihre Eigenschaften, die in der Biotechnologie industriell eingesetzt werden. Sie sind in der Lage einen kompletten Prozess abhängig vom biologischen System darzustellen und kennen die Schnittstellen zu anderen Wissenschaftsdisziplinen der Genetik, Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, biologische Reaktionen in kontrollierten Modellbioreaktoren (Wachstum, Substrataufnahme und Produktbildung von Mikroorganismen und Zellen) in der Basis zu analysieren und Prozessverläufe zu bewerten. Zusätzlich sind sie in der Lage mehrere Verfahrensschritte zum Aufreinen der Zielprodukte zu kombinieren und als kompletten Prozess darzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung (2 SWS) mit Hilfe von Powerpoint-Präsentationen theoretisch vermittelt, wobei die Folien auf Englisch sind. Unterrichtssprache ist Deutsch.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Folien werden den angemeldeten Studierenden über TUMonline rechtzeitig zugänglich gemacht.

Literatur:

Als Einführung empfiehlt sich: Horst Chmiehl: Bioprozesstechnik. Elsevier GmbH, München.

Modulverantwortliche(r):

Berensmeier, Sonja; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biotechnologie für Ingenieure (MW 2142) (Vorlesung, 2 SWS)

Berensmeier S [L], Berensmeier S

Exkursion zur Vorlesung Biotechnologie für Ingenieure (Exkursion, 1 SWS)

Berensmeier S [L], Berensmeier S, Eilts F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8014: Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) | Embedded Networked Systems (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass spezifische Probleme von Echtzeitsystemen verstanden wurden und durch den Einsatz geeigneter Algorithmen und Simulationen gelöst werden können. Hilfsmittel sind nicht erlaubt.
Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt die speziellen Methoden, Lösungen und Probleme aus dem Bereich der Echtzeitsysteme. Der Inhalt umfasst die Motivation und Ausarbeitung der Unterschiede zu Nicht-Echtzeitsystemen, Modellierung von Echtzeitsystemen, Nebenläufigkeit, Scheduling, spezielle Betriebssysteme und Programmiersprachen, Uhren, echtzeitfähige Kommunikation, sowie eine Einführung in fehlertolerante Systeme.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die speziellen Anforderungen von Echtzeitsystemen zu analysieren. Die Studierenden können aus einer Vielzahl von Lösungen für die relevanten Aspekte der Echtzeitsysteme (Modellierungskonzepte, Schedulingalgorithmen, Betriebssysteme, Programmiersprachen, etc.) die passenden Lösungen auszuwählen und umsetzen. Sie verstehen die typischen Probleme der nebenläufigen Programmierung und kennen die verschiedenen Mechanismen zur Problemlösung.

Lehr- und Lernmethoden:

- Vorlesung
- Gruppenübungen mit Tutorunterstützung zu Themen der Programmierung von Echtzeitsystemen
- Projektarbeit in Kleingruppen zur Entwicklung von Echtzeitsystemen
- Programmieraufgaben als Hausaufgabe

Medienform:

Folien, Übungsblätter

Literatur:

- a) Hermann Kopetz: Real-Time Systems, 1997
- b) Jane W. S. Liu: Real-Time Systems, 2000
- c) Alan Burns, Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, 2001
- d) Maurice Herlihy, Nir Shavit: The Art of Multiprocessor Programming, 2008

Modulverantwortliche(r):

Knoll, Alois Christian; Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Eingebettete Vernetzte Systeme (BSc. Engineering Science) (IN8014) (Vorlesung, 3 SWS)

Knoll A [L], Knoll A, Lenz A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8015: Systems Engineering (MSE) | Systems Engineering (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass Sie in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel in der Lage sind, Probleme der Entwicklung komplexer cyberphysikalischer Systeme zu erkennen und durch die erlernten Fähigkeiten des Anforderungsmanagements, des Entwurfs, der Modellierung, der Analyse und des Testens unter Nutzung problemadäquater Vorgehensmodelle zu lösen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN8011 Einführung in die Informatik 1 für Ingenieure (MSE), IN8012 Einführung in die Informatik 2 für Ingenieure (MSE), Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen, Software Engineering

Inhalt:

Einführung in das Systems Engineering, Systemmodellierung, Entwicklungsmethoden, Phasenmodelle, Projektmanagement, Anforderungsermittlung/-analyse, Schnittstellen, Spezifikation, Systementwurf, Architektur und Schnittstellenspezifikation, Modul-, Integrations- und Systemtest, Versions- und Konfigurationsmanagement, Software- und Systemwartung

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die unterschiedlichen Aktivitäten der Systementwicklung zu benennen, voneinander abzugrenzen und zueinander sowohl inhaltlich als auch in ihrer zeitlichen Verzahnung in Bezug zu setzen,
- Spezifika unterschiedlicher technischer Domänen und die Konsequenz ihrer Unterschiede für die Entwicklung zu benennen,

- grundlegende Abstraktionen, wie etwa Schnittstellen, und Modellierungsansätze für cyberphysikalische Systeme zu verstehen und im Systementwurf anzuwenden sowie
- komplexe cyberphysikalische Systeme auf einem hohen Abstraktionsgrad mit üblichen Formalismen zu modellieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung vermittelt einerseits abstrakte Sachverhalte, was anhand von Beispielen am besten im Vortrag bzw. der Präsentation geschehen kann. Andererseits werden Fähigkeiten der Systemmodellierung und des Systemverständnisses vermittelt, die in Übungen entwickelt und erprobt werden.

Medienform:

Literatur:

- Tim Weilliens: Systems Engineering with SysML/UML. Morgan Kaufmann Publishers Inc, 2008
- Alexander Kossiakoff und William N. Sweet: Systems Engineering Principles and Practice (Wiley Series in Systems Engineering and Management) von John Wiley & Sons 2002

Modulverantwortliche(r):

Pretschner, Alexander; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Systems Engineering (BSc Engineering Science) (IN8015) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Pretschner A [L], Marson D, Pretschner A, Schmidt T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU43014: Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen | Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics [EngMod]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Ziel der 90-minütigen Klausur ist der Nachweis, dass die für die Vibroakustik wesentlichen numerischen Modelle und Verfahren, die Ermittlung und Lösung der Differentialgleichungen für die wesentlichen Lastfälle sowie die Phänomene der Schallabstrahlung und die Modellierung im höheren Frequenzbereich verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und angewendet werden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden Problemstellungen analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen, Lösungswege gefunden und auch umgesetzt werden.

Die Antworten erfordern eigene Formulierungen, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen mit Ausnahme eines wissenschaftlichen Taschenrechners.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundlagen (MA9801), Physik (PH9021), Technische Mechanik I (MW1406), Technische Mechanik II (MW1409), Differential- und Integralrechnung (MA9802), Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (MA9803)

Inhalt:

Das Modul vermittelt die Modellierung von Strukturen aus dem Bereich des Bauingenieurwesens sowie des Maschinenbaus für dynamische Fragestellungen. Für ein Produkt werden Schnittstellen und Subsysteme in geeigneter Weise definiert und mit Differentialgleichungen beschrieben. Es

werden Anschluss- und Transferimpedanzen ermittelt und Dämmungs- und Dämpfungsaspekte behandelt. Maßnahmen wie z.B. elastische Lagerung und Bedämpfungen werden diskutiert. Die Beschreibung der Wirksamkeit von Maßnahmen an Schnittstellen über Einfügedämmungen wird erläutert.

Es werden Prognosemodelle für verschiedene Frequenzbereiche behandelt, wobei die Grenzen der Modelle z.B. mithilfe von Wellenansätzen diskutiert werden.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, Strukturen für strukturdynamische Fragestellungen zu analysieren, indem Ingenieurmodelle für Ein- und Mehrfreiheitsgradsysteme erstellt und geeignete Substrukturen mit klaren Schnittstellen definiert werden. Die Studierenden wenden verschiedene Lösungsverfahren für die aufzustellenden Differenzialgleichungen sowohl für diskrete als auch für kontinuierliche Systeme an und diskutieren die Lösungen hinsichtlich der strukturdynamischen Eigenschaften, des Einflusses von Parametern und der Lastfällen. Die Studierenden können Lösungsverfahren bewerten und für deren Anwendbarkeit für die Modellierung im niedrigen, mittleren und hohen Frequenzbereich abwägen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

- Vorlesung (mit kleinen Experimenten), um den Stoff zu vermitteln, Praxisfälle zu verdeutlichen, und physikalische Phänomene der Strukturmechanik und Vibroakustik durch interaktive digitale Animationen zu präsentieren, aus denen die Studierenden auf Systemeigenschaften und auf den Einfluss von Parametern schließen
- in die Veranstaltung integrierte Übung (Tafelarbeit), um Lösungsstrategien vorzustellen und zu diskutieren
- numerische Beispiele mit Computeralgebrasystemen, um Rechenbeispiele zu erproben

Medienform:

- Tablet PC
- Computerübungen
- Skriptum
- Interaktive Animationen

Literatur:

Skriptum mit Verweisen auf Sekundärliteratur

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Taddei F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2086: Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) | Uncertainty Modeling in Engineering (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Klausur (120 Minuten). Erlaubte Hilfsmittel sind schriftliche Unterlagen, Bücher und (nicht-programmierbarer) Taschenrechner. In der Prüfung wird anhand von Verständnis- und Rechenaufgaben abgeprüft, zu welchem Maße die Studenten die vermittelten Inhalte aufgenommen haben, sowie die Befähigung der Studenten diese Kenntnisse auf spezifische Probleme anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematical foundations (calculus), Engineering Informatics 1 / 2

Inhalt:

Häufig werden Ingenieure mit der Aufgabe konfrontiert quantitative Abschätzungen abzugeben und Entscheidungen bezüglich Sicherheit, Zuverlässigkeit und Permanenz von verschiedenen Systeme abzugeben. Häufig müssen diese Aussagen und Entscheidungen mit limitierten Informationen und beachtlichen Unsicherheiten gefällt werden. Ungeachtet dem Fortschritt in der mathematischen Modellierung und den Vorteilen durch die numerische Simulation ist die aktuelle Vorhersagbarkeit vergleichsweise wenig angestiegen. Ingenieure sollen viele Unsicherheiten beachten (u.a. Umwelteinflüsse, physikalische Eigenschaften oder Modellparameter) um optimale Entscheidungen zu treffen. Dieser Kurs führt notwendigen Anwendungs-Tools und die richtige Notation ein, um mit Unsicherheiten erfolgreich zu arbeiten.

Lernergebnisse:

Die Studierenden lernen den grundlegenden mathematischen Rahmen der Wahrscheinlichkeitstheorie und in geringerem Maße der Statistik. Die Studierenden werden mit den Werkzeugen der Wahrscheinlichkeitstheorie mit modelltechnischen Problemen konfrontiert, die durch zufällige Variabilität und Unsicherheit gekennzeichnet sind. Die Studierenden lernen die grundlegenden Elemente und Eigenschaften der Monte-Carlo-Methode kennen und können sie bei der Lösung von Problemen anwenden, die mit mehreren Zufallsvariablen modelliert wurden. Die Studierenden können Modellparameter mithilfe von Daten mithilfe von Methoden wie der maximalen Wahrscheinlichkeit und der Bayes'schen Schätzung schätzen. Besonderes Augenmerk wird auf Probleme der probabilistischen Regression und Klassifizierung (d. H. Probabilistisches maschinelles Lernen) gelegt. Die Studierenden werden bei Unsicherheit mit den Grundkonzepten der Entscheidungsfindung und des Designs vertraut gemacht und können relevante Probleme lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das beschriebene Modul vermittelt grundlegendes theoretisches Wissen in den Bereichen wahrscheinlichkeitsbasierte Modellierung und Quantifizierung von Unsicherheiten. Das Modul besteht aus einer Vorlesung, die sich mit der zugrundeliegenden Theorie auseinandersetzt und Rechenbeispiele behandelt. Darüber hinaus werden Übungsprobleme behandelt, die zur Vertiefung des theoretischen Wissens sowie zur Erweiterung des Kursinhalts dienen. Ergänzend zu Rechenübungen werden Demonstrationen mit Matlab durchgeführt.

Medienform:

Lecture slides and several readings from various sources will be provided throughout the semester

Literatur:

- 1) S.M. Ross (2007). Introduction to Probability Models, Academic Press.
- 2) Carlton, Matthew A., and Jay L. Devore (2014). Probability with Applications in Engineering, Science, and Technology. (available online TUM Library).
- 3) Faber, M.H. (2012). Statistics and Probability theory: In Pursuit of Engineering Decision Support, Springer.

Modulverantwortliche(r):

Koutsourelakis, Faidon-Stelios; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) (Vorlesung+Übung)
(Vorlesung, 3 SWS)

Koutsourelakis F [L], Chatzopoulos M, Koutsourelakis F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2149: Introduction to Wind Energy | Introduction to Wind Energy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination consists of a written exam (90 minutes). The purpose of the exam is for students to demonstrate, within limited time, their ability in:

- Explaining the concepts that were covered during the lectures. This implies explaining, among the others, the main physical principles underlying the wind turbine aerodynamics and control, as well as the main features of the wind resource or the distinguish characteristics of offshore wind turbines.
- Solving problems that require using equations that were introduced during the lectures. This includes, among the others, computing the power and other operational parameters of a wind turbine under different environmental conditions, or determining the forces exerted by a section of a wind turbine blade.

Tools allowed in the exam: writing utensils, ruler, scientific non-programmable calculator and a note-sheet

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in engineering mechanics and aerodynamics.

Inhalt:

- " Introduction to wind energy, the wind resource and its characteristics.
- " Wind turbine types, configurations, components, design of machines and wind farms.
- " Wind turbine aerodynamics.
- " Dynamics, aeroservoelasticity and control of wind turbines.
- " Introduction to off-shore wind, the off-shore environment, support structures, dynamics.
- " Introduction to electrical systems and grid integration.

Lernergebnisse:

After participating to the module, students will be able to explain the basic principles underlying the energy conversion process from wind, with a particular emphasis on a multidisciplinary view of the problem. Furthermore, they will be able to master basic concepts concerning the aerodynamics, dynamics and control of wind turbines, and to apply them for the design and operation of wind turbines. Finally, students will be able to evaluate the best solutions for the conversion of mechanical energy into electrical energy, and how to best integrate both onshore and offshore wind farm power to the existing electrical grid.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of both lectures and exercises. During the lectures, students are instructed in a teacher-centered style. This means, the main aspects of wind energy are presented by way of talks or presentations. Materials will be provided in an appropriate manner in time. With the information given, student learn to explain the basic principles underlying the energy conversion process from wind to electricity, with a particular emphasis on a multidisciplinary view of the problem.

The exercises are held in a student-centered way. Exercises are offered in advance for download , which will be worked through together in the exercise. The joint discussion and development of the solution are the basic principle of the exercises. The students are explicitly encouraged to ask questions and to express their solution approaches. With this, the students learn to apply basic concepts related to all principal aspects of wind energy technology, thus including the aerodynamics, dynamics and control of wind turbines, as well as their design and operation.

Medienform:

The following kinds of media are used:

- Class room lectures
- Lecture notes (handouts)
- Exercises with solutions as download

Literatur:

Course material will be provided by the instructor.

Additional recommended literature:

" T. Burton, N. Jenkins, D. Sharpe, E. Bossanyi, Wind Energy Handbook, Wiley, 2011.

" J. F. Manwell, J.G. McGowan, A.L. Rogers, Wind Energy Explained, Theory, Design and Application, Wiley, 2012.

Modulverantwortliche(r):

Bottasso, Carlo; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Wind Energy (MW) (Übung, 2 SWS)

Bottasso C [L], Aktan H

Introduction to Wind Energy (MW) (Vorlesung, 2 SWS)

Bottasso C [L], Aktan H, Campagnolo F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI10012: Elektrische Energietechnik | Electrical Power Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Abschlussklausur (90 min) weisen die Studierenden durch die Beantwortung von Wissensfragen und Rechenaufgaben zu vorgegebenen Themenbereichen das Erreichen der Lernergebnisse nach. Hierbei wird das Wissen über die wesentlichen Kennzahlen und Zusammenhänge der Elektrizitätswirtschaft sowie die Dimensionierung von Betriebsmitteln geprüft. Darüber hinaus sollen wesentliche Prozesse anhand von Ersatzschaltbildern erklärt werden und Berechnungen zur Bestimmung der Auslastung sowie der Dimensionierung von Betriebsmitteln durchgeführt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik, komplexe Wechselstromrechnung, Grundlagen der Schaltungstechnik, Grundlagen der Mechanik

Inhalt:

Grundzüge der Elektrizitätswirtschaft, Erzeugung von elektrischer Energie, Energiespeichertechniken, Drehstromsystem, elektrische Maschinen, Übertragung elektrischer Energie, Elektrische Energieversorgungsnetze, Hochspannungstechnik, elektrische Antriebe, Stromrichter, Elektrosicherheit.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- wesentliche Kennzahlen und grundsätzliche Zusammenhänge in der Elektrizitätswirtschaft zu verstehen,
- die grundlegenden Prozesse der Erzeugung, Speicherung und Anwendung elektrischer Energie in Ersatzschaltbildern darzustellen und zu analysieren,

- Berechnungsverfahren für die Übertragung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie anzuwenden,
- die Grundzüge der Dimensionierung hochspannungstechnischer Betriebsmittel anzuwenden
- die Gefahren des elektrischen Schlags zu verstehen und die Grundlagen der Elektrosicherheit bei der Planung von Anlagen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt. Dabei üben die Studierende z.B. eine Hochspannungsfernleitung zu dimensionieren, Transformatoren und Maschinen auszulegen und lernen Methoden, um Gasdurchschläge in Schaltanlagen und das Löschen von Lichtbögen zu berechnen.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben
- Lehrvideos

Literatur:

Nelles, D.; Tuttas, Ch.: Elektrische Energietechnik. B.G. Teubner-Verlag, 1998.

Modulverantwortliche(r):

Koch, Myriam; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Elektrische Energietechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Hinterholzer T [L], Hinterholzer T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2026: Visual Data Analytics | Visual Data Analytics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam takes the form of a written test of 75 minutes. Questions allow to assess acquaintance with concepts and algorithms of scientific visualization and visual data analysis, and the application domains where visualization methods are used.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

None.

Inhalt:

Visualization pipeline (data acquisition, filtering, display), information visualization vs. scientific visualization, grids and grid construction (Delaunay triangulation), interpolation in grids (inverse distance weighting, radial basis functions), discretization aspects, visualization of scalar fields (color coding, iso-contours and iso-surfaces, volume rendering, vector field visualization (particle-based visualization, line integral convolution, topological approaches), terrain rendering including adaptive meshing techniques and hierarchical data representations using quadtree and octrees.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, the students have gained advanced knowledge concerning the visualization pipeline, ranging from data acquisition to the final image of the data. This includes knowledge about the application specific data representations, data interpolation and approximation techniques for discrete data sets, data filtering techniques like convolution, as well as the final mapping stage to generate a renderable representation from the data. The students know the common methods which are used in information visualization to graphically depict abstract data, and in scientific visualization to graphically depict 2D and 3D scalar and vector fields, including isocontouring, direct volume rendering, flow visualization, and terrain

rendering. They can analyze and categorize available techniques in terms of quality, efficiency, and suitability for a particular data type, and they can model and develop new approaches considering application-specific requirements. In the practical exercises the student learn about the functionality of commonly used visualization tools, they can evaluate available tools based on their functionality, and they can apply these tools to create own visualizations of given data sets.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of the lecture and an accompanying practical exercise. In the lecture, the lecturer conveys to the students the area-specific knowledge, points towards relevant articles and encourages the students to read and put into relation the presented approaches, and gives examples demonstrating the application of these approaches. In the practical exercises, state-of-the-art tools for scientific visualization are demonstrated online. The students are introduced to these tools so that they can use them on their own. The students are supposed to apply some of the tools for the visualization of 3D data sets from a number of different application domains. They learn to differentiate common visualization techniques regarding the data modalities they are suited for. Small tasks using public domain visualization tools assess the ability to apply suitable visualization techniques to specific kinds of data and let the students become familiar with common visualization options.

Medienform:

Powerpoint course slides, white board exercises, online tutorials and demonstrations

Literatur:

Schumann, Müller: Visualisierung - Grundlagen und allgemeine Methoden, Springer Verlag
C. Hansen, C. Johnson (Ed.): The handbook of Visualization, Academic Press

Modulverantwortliche(r):

Westermann, Rüdiger; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Visual Data Analytics (IN2026, IN8019) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Kehrer J, Weitz S, Westermann R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9410: Numerische Mathematik (EI) | Numerics (EI)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) erbracht. In dieser soll das Verständnis der Studierenden von Definitionen, wesentlichen mathematischen Techniken und Resultaten der numerischen Mathematik nachgewiesen werden. Von den Studierenden wird dabei erwartet, dass sie Methoden herleiten, ihre Eigenschaften analysieren und sie auf spezifische mathematische Aufgabenstellungen anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9411 Analysis 1 (EI), MA9409 Lineare Algebra (EI), MA9412 Analysis 2 (EI), MA9413 Analysis 3 (EI)

Inhalt:

- Interpolation und numerische Quadratur.
- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Einschrittverfahren für Anfangswertaufgaben, steife Probleme.
- Lineare Gleichungssysteme: Matrixfaktorisierungen (LR, QR), iterative Löser, elementare Aspekte der Fehleranalyse.
- Nichtlineare Gleichungssysteme und Optimierungsprobleme: Newton-Verfahren, Abstiegsverfahren.
- Lineare und nichtlineare Ausgleichsprobleme.
- Partielle Differentialgleichungen: Elliptische Randwertaufgaben, Finite-Differenzen-Verfahren.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Methoden der mehrdimensionalen Analysis und

der gewöhnlichen Differentialgleichungen zu verstehen und anzuwenden. Sie beherrschen insbesondere den Umgang mit numerischen Verfahren zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen, Optimierungsproblemen, gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen sowie die Analyse solcher Verfahren. Die Studierenden verstehen die Grundlagen im sachgemäßen Umgang mit Mathematik und wissen, wie die vorgestellten Methoden zur Lösung typischer Fragestellungen der Ingenieurmathematik und fortgeschrittener Probleme der Elektrotechnik und Informationstechnik zu verwenden sind.

Die erworbenen Kompetenzen bereiten insbesondere auf die Vertiefungsrichtungen „Automatisierungstechnik“ und „Mechatronik“ vor. Konkrete Module, welche die Inhalte dieser Vorlesung aufgreifen, sind z.B. EI0712 „Simulation von mechatronischen Systemen“, EI06871 „Regelungssysteme 2“. Auch für Module im Master-Studiengang EI ist diese Veranstaltung gut geeignet, z.B. EI70007 „Dynamische Systeme“.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten.

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag unter Einbeziehung anschaulicher Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden im Rahmen der Übungen Aufgabenblätter angeboten, die die Studierende im Selbststudium bearbeiten sollen. In den Übungsveranstaltungen werden im Nachgang deren Lösungen gemeinsam hergeleitet und diskutiert. Dies umfasst auch die Lösung von Aufgaben in MATLAB, Octave o. ä. Die Aufgaben und die zur Verfügung gestellten Musterlösungen dienen den Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte.

Medienform:

- Tafelarbeit
- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Robert Plato, Numerische Mathematik kompakt -- Grundlagenwissen für Studium und Praxis, 4. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2010

ISBN 978-3-8348-1018-2

Willi Törnig, Peter Spellucci, Numerische Mathematik für Ingenieure und Physiker, Band 1, 2. Auflage, Springer-Verlag, 1988

ISBN 978-3-540-19192-6

Willi Törnig, Peter Spellucci, Numerische Mathematik für Ingenieure und Physiker, Band 2, 2. Auflage, Springer-Verlag, 1990

ISBN 978-3-540-51891-4

Modulverantwortliche(r):

Ulbrich, Michael; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Numerische Mathematik (EI) [MA9410] (Vorlesung, 3 SWS)

Junge O

Kleingruppenübungen zu Numerische Mathematik (EI) [MA9410] (Übung, 2 SWS)

Junge O, Karrasch D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0019: Einführung in die Physik der kondensierten Materie | Introduction to Condensed Matter Physics [KM Intro]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Berechnung und Diskussion der Bindungsenergie eines einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion des reziproken Gitters und des Strukturfaktors eines einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion der phononischen Wärmekapazität eines einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion der elektronischen Zustände in einem einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion der Ladungsträgerdichte und der Fermi-Energie eines einfachen Halbleiters

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus

- bestehen der freiwilligen Zwischenklausur während des Semesters
- sinnvolle Bearbeitung von mindestens 60% der Übungsaufgaben
- mindestens 70% Teilnahme an den Übungen

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0001, PH0002, PH0003, PH0004, PH0005, PH0006, PH0007

Inhalt:

Bindungstypen und -kräfte

- Periodensystem
- Kovalente und metallische Bindung
- Ionische Bindung und van der Waals Bindung
- Wasserstoffbrücken und andere supramolekulare Bindungstypen

Strukturen und Bestimmungsmethoden

- Amorphe und kristalline Strukturen - Grundbegriffe und Definitionen
- Beispiele für Kristallstrukturen im Realraum
- Reziprokes Gitter & Beugung
- Defekte

Gitterdynamik

- Klassische Theorie der Gitterdynamik
- Quantisierung der Gitterschwingungen
- Zustandsdichte im Phononenspektrum
- Elastizitätslehre im Kontinuum

Thermische Eigenschaften

- Spezifische Wärme
- Anharmonische Effekte: Thermische Ausdehnung
- Wärmeleitfähigkeit
- Thermoelektrische Effekte

Elektronen im Festkörper

- Modell des freien Elektronengases
- Bloch-Elektronen und Energiebänder
- Zustandsdichte von Metallen und Isolatoren
- Brillouin-Zonen und Fermi-Flächen

Transport von Ladungsträgern

- Semiklassisches Modell der Dynamik von Elektronen
- Bewegung von Elektronen im Kristallgitter
- Boltzmann-Transportgleichung

Halbleiter

- Intrinsische und dotierte Halbleiter
- Inhomogene Halbleiter
- Wichtige Bauelemente

Supraleitung

- Grundphänomene
- Mikroskopische Beschreibung
- Unkonventionelle Supraleiter

Magnetismus

- Dia- und Paramagnetismus
- Ferromagnetische Materialien

- Ferri- und Antiferromagnetismus
- Dielektrische Eigenschaften
- Makroskopische und mikroskopische Beschreibung
- Arten der Polarisation
- Dielektrische Eigenschaften von Metallen und Halbleitern

Ausblick

- Grenzflächen, Nanostrukturen & niederdimensionale Systeme
- Organische Materialien, metallorganische Gitter & 'soft matter'

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:

1. die unterschiedlichen Bindungsarten von kondensierter Materie zu kennen und konkreten Stoffen zuordnen zu können.
2. die physikalischen Grundlagen der Strukturanalyse und die zugehörigen Experimente wiederzugeben.
3. die Grundlagen der Gitterdynamik und ihre Bedeutung für Festkörpereigenschaften (insbesondere thermische Eigenschaften) zu verstehen.
4. das Verhalten von Elektronen in kristallinen Strukturen zu verstehen und auf den Transport von Ladungsträgern anzuwenden.
5. grundlegende Eigenschaften von Halbleitern, Supraleitern und magnetischen Materialien zu kennen und zu erklären.
6. die wichtigsten dielektrischen Eigenschaften von Festkörpern wiederzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:

In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation
Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- Siegfried Hunklinger: Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag München
- Groß, Marx: Festkörperphysik, De Gruyter Verlag
- Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag
- Ashcroft, Mermin: Festkörperphysik, Oldenbourg
- Kopitzki, Herzog: Einführung in die Festkörperphysik, Vieweg+Teubner
- Ibach, Lüth: Festkörperphysik. Einführung in die Grundlagen, Springer-Verlag

Modulverantwortliche(r):

Pfleiderer, Christian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Physik der kondensierten Materie 1 (Vorlesung, 4 SWS)

Pfleiderer C

Übung zu Physik der kondensierten Materie 1 (Übung, 2 SWS)

Pfleiderer C [L], Deyerling A

Zentralübung zu Physik der kondensierten Materie 1 (Übung, 2 SWS)

Pfleiderer C [L], Hollricher M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH8019: Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) | Introduction to Condensed Matter Physics (in English)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Berechnen Sie Bindungsenergie eines einfachen Kristalls
- Die Kristallstruktur der Diamantstruktur ist fcc mit einer zweiatomigen Basis. Die konventionelle Zelle der Diamantstruktur enthält insgesamt 8 Atome. Bestimmen Sie den Strukturfaktor der so gewählten Basis und berechnen Sie die Millerschen Indizes, für die eine Auslöschung von Reflexen auftritt

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus

- dem bestehen der freiwilligen Zwischenklausur während des Semesters
- mindestens einmal erfolgreich in den Übungen vorrechnen

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0001, PH0002, PH0003, PH0004, PH0005, PH0006, PH0007

Inhalt:

Bindungstypen und -kräfte

- Periodensystem
- Kovalente und metallische Bindung
- Ionische Bindung und van der Waals Bindung
- Wasserstoffbrücken und andere supramolekulare Bindungstypen

Strukturen und Bestimmungsmethoden

- Amorphe und kristalline Strukturen - Grundbegriffe und Definitionen
- Beispiele für Kristallstrukturen im Realraum
- Reziprokes Gitter & Beugung
- Defekte

Gitterdynamik

- Klassische Theorie der Gitterdynamik
- Quantisierung der Gitterschwingungen
- Zustandsdichte im Phononenspektrum
- Elastizitätslehre im Kontinuum

Thermische Eigenschaften

- Spezifische Wärme
- Anharmonische Effekte: Thermische Ausdehnung
- Wärmeleitfähigkeit
- Thermoelektrische Effekte

Elektronen im Festkörper

- Modell des freien Elektronengases
- Bloch-Elektronen und Energiebänder
- Zustandsdichte von Metallen und Isolatoren
- Brillouin-Zonen und Fermi-Flächen

Transport von Ladungsträgern

- Semiklassisches Modell der Dynamik von Elektronen
- Bewegung von Elektronen im Kristallgitter
- Boltzmann-Transportgleichung

Halbleiter

- Intrinsische und dotierte Halbleiter
- Inhomogene Halbleiter
- Wichtige Bauelemente

Supraleitung

- Grundphänomene
- Mikroskopische Beschreibung
- Unkonventionelle Supraleiter

Magnetismus

- Dia- und Paramagnetismus
- Ferromagnetische Materialien
- Ferri- und Antiferromagnetismus

Dielektrische Eigenschaften

- Makroskopische und mikroskopische Beschreibung

- Arten der Polarisation
- Dielektrische Eigenschaften von Metallen und Halbleitern

Ausblick

- Grenzflächen, Nanostrukturen & niederdimensionale Systeme
- Organische Materialien, metallorganische Gitter & 'soft matter'

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:

1. die unterschiedlichen Bindungsarten von kondensierter Materie zu kennen und konkreten Stoffen zuordnen zu können.
2. die physikalischen Grundlagen der Strukturanalyse und die zugehörigen Experimente wiederzugeben.
3. die Grundlagen der Gitterdynamik und ihre Bedeutung für Festkörpereigenschaften (insbesondere thermische Eigenschaften) zu verstehen.
4. das Verhalten von Elektronen in kristallinen Strukturen zu verstehen und auf den Transport von Ladungsträgern anzuwenden.
5. grundlegende Eigenschaften von Halbleitern, Supraleitern und magnetischen Materialien zu kennen und zu erklären.
6. die wichtigsten dielektrischen Eigenschaften von Festkörpern wiederzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:

In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den „Tutorübungen“ lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation

Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- Kittel: Introduction to Solid State Physics
- Ashcroft, Mermin: Solid State Physics

Modulverantwortliche(r):

Poot, Menno; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlbereich II (Fokussierung) | Electives

Wahlmodule Architektur AR

Modulbeschreibung

AR17029: Figürliches Zeichnen | Figure Drawing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird in Form eines Lernportfolios geprüft. Durch termingerechte Abgabe einer Zeichenmappe mit allen Zeichnungen, die in den wöchentlichen Unterrichtsstunden erstellt wurden weisen die Studierenden die Fähigkeit zur zeichnerischen Umsetzung komplexer werdender räumlicher Themen und Szenarien in Zusammenhang mit dem menschlichen Maß nach.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fundierte Kenntnisse im Freihandzeichnen und in Perspektive und ein grundlegendes Interesse am kreativen Einsatz unterschiedlicher freihandzeichnerischer Techniken.

Die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen AR20072: Grundlagen der Darstellung und AR20029: Exkursion Darstellen wird empfohlen.

Inhalt:

Grundsätzlich geht es um das Erfassen von Körper und Raum mit zeichnerischen Mitteln. Die Auseinandersetzung mit dem menschlichen Maß, mit Proportionen, mit Richtungs- und Bewegungslinien, mit Licht und Schatten und abstrahierten Darstellungsmöglichkeiten sind Inhalt des Moduls. Das schnelle zeichnerische Erfassen von Raum in Zusammenhang mit dem menschlichen Maß ist Ziel der Veranstaltung.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Körper im Raum zeichnerisch zu erfassen, plastische Formen durch Linien zu simulieren, räumliche Situationen anhand flächiger Darstellungen zu vermitteln, Farbwerte in Grautöne zu übersetzen, unterschiedliche Tiefen- und Detailschärfen anzuwenden sowie Perspektivwahl, Standpunkt und Ausschnitt objektbezogen einzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im wöchentlichen Zeichenunterricht werden nach einer Einführung durch den/die Dozent/ in verschiedene analoge Zeichentechniken praktiziert wie Bleistifte, Graphitstifte, Kohle und Ölkreiden, Tinten oder Aquarell.

Medienform:

Plastiken der griechischen und römischen Antike und wechselnde Aktmodelle.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Graff, Uta; Prof. Dipl.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Figürliches Zeichnen (Übung, 2 SWS)

Graff U [L], Besser J, Schmid P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

AR17054: Konzeptioneller Brandschutz | Conceptual Fire Prevention

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 20.

Die Modulprüfung ist mündlich. Die Studierenden sollen nachweisen, dass sie die wichtigsten Grundlagen verstanden haben, nachweisen, dass sie mit DIN-Normen und Gesetzbüchern im Zusammenhang mit Brandschutz umgehen können und das Wissen anhand praktischer Beispiele anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen erforderlich.

Inhalt:

Es werden grundlegende Zusammenhänge im Brandschutz und die Wirkungsmechanismen von brandschutztechnischen Einrichtungen vermittelt. Ziel ist es, ein Verständnis für den Einfluss und das Zusammenwirken von brandschutztechnischen Anforderungen an das Tragwerk und den Raumabschluss zu vermitteln. Erläuterung der Begrifflichkeiten und rechtlichen Grundlagen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Wahlfachs "Konzeptioneller Brandschutz" werden die Studierenden in der Lage sein, Gebäude in Hinsicht der Brandschutzes zu bewerten, einzuordnen und zu bestimmen, sowie daraus folgende Maßnahmen verstehen und erinnern zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Zuge der wöchentlichen Vorlesung wird der Praxisbezug durch u.a. Fachdozenten oder Exkursionen und Projektbesichtigungen verstärkt den Studierenden nähergebracht. Die in der

Vorlesung vermittelten Kenntnisse werden im Eigenstudium zur Prüfungsvorbereitung vertieft und dann im Prüfungsgespräch abgefragt und diskutiert.

Medienform:

Bereitstellung der Vorlesungsunterlagen als Skript

Literatur:

Eine aktuelle Literaturliste liegt jeweils am Semesteranfang am Lehrstuhl aus, sowie aktuelle Fachliteratur.

Modulverantwortliche(r):

Giertlová, Zuzana; Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Konzeptioneller Brandschutz (Vorlesung, 2 SWS)

Giertlová Z, Berghofer E, Zettelmeier C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

AR20029: Exkursion Darstellen | Excursion: Presentation + Design [29P]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird in Form eines Lernportfolios geprüft. Während der Exkursion erarbeiten die Studierenden vor Ort ein Skizzenbuch das im Anschluss an die Reise abgeben und bewertet wird. Im Skizzenbuch (Lernportfolio) können die darstellerische Entwicklung des Einzelnen chronologisch optimal nachvollzogen, die Vollständigkeit der bearbeiteten Aufgaben überprüft und sämtliche Lernergebnisse des Moduls abgeprüft werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die in den Modulen AR20072: Grundlagen der Darstellung und AR20073: Grundlagen der Gestaltung im Winter- und Sommersemester erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sind Basis für die erfolgreiche Teilnahme an der Exkursion.

Inhalt:

In Vorbereitung auf die Exkursion erarbeiten die Studierenden Grundlagen zum jeweiligen Ort, die als Gesamtergebnis allen Studierenden in Form des Begleithefts zur Exkursion zukommen.

Während der einwöchigen Exkursion geht es um eine Vertiefung der in den Grundlagenfächern der Darstellung und Gestaltung erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten. Unterschiedliche architektur- und freihandzeichnerische Darstellungsarten werden durch die tägliche Zeichenpraxis vor Ort erprobt und vertieft.

Das Erkennen, Erfassen und Begreifen von grundlegenden Prinzipien der Raumbildung ist gleichermaßen Thema der Veranstaltung wie das Analysieren und Vermitteln von Raum und Objekt, Proportionen und Geometrie, Relief und Oberfläche, Licht, Schatten und Atmosphäre eines Ortes mit zeichnerischen Mitteln.

In der Nachbereitung auf die Exkursion werden die eigenen Ergebnisse reflektiert. Vor- und Nachbereitung der Exkursion sind Teil des Moduls.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, stadt- und innenräumliche Situationen freihandzeichnerisch zu erfassen. Sie haben eine zeichnerische Eloquenz und individuell geprägte Ausdruckskraft. Die Studierenden besitzen Sicherheit in der Vermittlung eigener räumlicher Vorstellungen mit zeichnerischen Mitteln. Sie wenden das räumliche Skizzieren mit Selbstverständlichkeit im architektonischen Entwurfsprozess an. Durch das Zeichnen können sie die Aufmerksamkeit gezielt auf stadträumliche und architektonische Situationen lenken und damit bewusst räumliche Qualitäten identifizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Während der einwöchigen Exkursion erarbeiten die Studierenden vor Ort in betreuten Assistentengruppen ein Skizzenbuch. Das Format der Exkursion ermöglicht den Studierenden sich eine Woche lang ausschließlich mit dem beobachten und zeichnen von räumlichen Situationen, Gebäuden oder baulichen Details auseinander zu setzen. Die intensive tägliche Praxis führt zu einer schnellen Steigerung der zeichnerischen Fähigkeiten und zeigt den Studierenden auf, welche wichtige Rolle die regelmäßige Anwendung des Skizzierens für die Analyse, das Verständnis und die Vermittlung von Architektur spielt.

Medienform:

Einführungsvorlesung, individuelle Besprechungen vor Ort mit Assistenten und der Professorin. Arbeit im eigenen Skizzenbuch.

Literatur:

Exkursionsreader

Modulverantwortliche(r):

Graff, Uta; Prof. Dipl.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exkursion Darstellung und Gestaltung (Exkursion, 3 SWS)

Graff U [L], Graff U, Schmid P, Rochelt H, Virsik J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Bau Geo Umwelt BGU

Modulbeschreibung

BGU30049T3: Topographische und Thematische Kartographie | Topographic and Thematic Cartography

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form je einer 60- minütigen Klausur pro Semester erbracht. Zudem wird eine Studienleistung verlangt. Mit der Aufteilung der Klausur soll die Prüfungslast des zweimestrigen Moduls im Sinne der besseren Studierbarkeit am Ende des Moduls entzerrt werden. Dabei wird der erste Klausurteil folglich am Ende des ersten, der zweite Teil am Ende des zweiten Semesters abgehalten. Da beide Teile jeweils unterschiedliche Methoden und Anwendungen besitzen müssen beide Teilprüfungen getrennt voneinander bestanden werden, um ein ausreichendes Wissen in beiden Bereichen nachweisen zu können. Die Prüfungen fließen zu jeweils 50% in die Modulnote ein.

In den Klausuren sind keine/folgende Hilfsmittel erlaubt.

Mit der ersten Teilklausur werden Grundbegriffe und Grundprinzipien topographischer Kartengestaltung geprüft. Dabei werden theoretische Grundlagen der Kartennetzlehre, der Gestaltungsregeln der Geländegestaltung, das Konzept der visuellen Hierarchie und der Generalisierung abgefragt.

Mit der zweiten Teilklausur werden Grundbegriffe und Grundprinzipien thematischer Kartengestaltung mit ihrer visuellen Geodatenkommunikation geprüft. Dabei werden verschiedene thematisch basierte Visualisierungstechniken anhand von Fragen oder Kartenbeispielen abgefragt. Zentrales Lernergebnis des Moduls ist die Fähigkeit der eigenständigen computergraphischen Kartengestaltung. Inwiefern die Studierenden die gesamte Kette des Kartenentwerfens, vom Analysieren von Kartennetzen bis zur Anfertigen von komplexeren Entwürfen und Vorlagen für topographische Karten am Computer sowie aller Produktionsstufen von der Datenrecherche über die graphische und künstlerische Ausgestaltung, Visualisierungstechniken bis zur Evaluierung von thematischen Karten beherrschen, ist durch eine Studienleistung nachzuweisen, die sich aus der

Bearbeitung von insgesamt 6 praktischen Fallbeispielen zur Kartengestaltung zusammensetzt (eine Ausarbeitung im Sommersemester, fünf Aufgaben im Wintersemester).

Hausarbeit:

Ja (nur in topographischer Kartographie)

Vortrag:

Ja (nur in thematischer Kartographie)

Hausaufgaben:

Ja (nur in thematischer Kartographie)

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden grundlegende Kenntnisse in Kartographie, Computergraphik, SVG Programmierung empfohlen, wie sie im Modul „Einführung in die Kartographie und Computergraphik“ des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation vermittelt werden.

Inhalt:

Im ersten Teilmodul werden die grundlegenden Inhalte der Topographischen Kartographie vermittelt, die für die Konzeption, Gestaltung, Vervielfältigung und das Verständnis von Karten von Bedeutung sind. Es werden folgende Themen im Detail behandelt:

- Geländedarstellung;
- Generalisierung;
- Modellbildung;
- Kartenreproduktion;
- Kartennutzung;
- Kartennetzentwürfe;
- Textplatzierung.

Im zweiten Teilmodul werden die grundlegenden Inhalte der Thematischen Kartographie vermittelt. Es werden folgende Themen im Detail behandelt:

- Einführung in die thematische Kartographie;
- Thematische Kartenredaktion;

- Vorverarbeitung thematischer Daten;
- Datenklassifizierung;
- Visualisierung thematischer Daten;
- Choroplethenkarten, Punktstreuungskarten, Proportionale Signaturenkarten, Isarithmische Karten, Dynamische Ablaufkarten;
- Vorgehensweise sowie selbständige Durchführung einer Kartenkritik;
- Konzepterstellung einer thematischen Karte;
- Praktische Datenrecherche und Datenvorverarbeitung;
- kartentechnische Umsetzung und Kartenredaktion;
- selbständige Erstellung thematischer Karten;
- Einführung neuronale Kognition;
- aufmerksamkeitslenkende Visualisierung.

Lernergebnisse:

Am Ende der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage...

- grundlegende Kartennetzentwürfe anhand von Klassifizierungsmethoden zu identifizieren und durch die erlangten mathematischen Kenntnisse zu berechnen;
- die Gestaltungsregeln der Kartographie zu beschreiben;
- Konzept der visuellen Hierarchie und die Problematik der Generalisierung zu verstehen und in der Kartenherstellung anzuwenden;
- Geodaten zu analysieren und zu klassifizieren, um auf dieser Grundlage, eine geeignete kartographische Visualisierungstechnik zu bestimmen. Die in eine eigenständig erarbeitete computergraphische Kartengestaltung einfließt.

Lehr- und Lernmethoden:

In den Vorlesungen und Übungen werden Verständnis, Konzepte und Grundprinzipien der topographischen und thematischen Kartographie vermittelt.

In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte des Semesters an die Studierenden durch Anwendungs- und Lösungsbeispiele näher gebracht und das theoretische Wissen in die Praxis umgesetzt.

Die Studienleistung beinhaltet eine Ausarbeitung eines Kartennetzentwurfes, welcher den Gesamtzusammenhang und die Problematik der Entwurfslehre verdeutlicht.

In kleinen Gruppen werden thematische Karten auf Grundlage unterschiedlicher Datensätze und Visualisierungstechniken angefertigt. Das Feedback des Dozenten wird den Studierenden in persönlichen Gesprächen gegeben.

Medienform:

PowerPoint Präsentationen, Overhead Projektor, Beamer, Demonstrationen anhand von physischen Modellen, Moodle e-learning, Tafelarbeit, Skripte, Graphische Arbeitsplatz am PC

Literatur:

Arnberger, E. (1997): Thematische Kartographie. Westermann.

Dent, B. (2008): Cartography: Thematic Map Design. McGraw-Hill.

MacEachren, A.M. (1995): How Maps Work. Guilford Press.

Hake, G., Grünreich, D., Meng, L. (2002): Kartographie. Walter de Gruyter.

Robinson, A., Sale, R., Morrison, J. (1995): Elements of Cartography. J. Wiley & Sons.

Snyder, J. P. (1997): Flattening the earth: Two thousand years of map projections. University of Chicago Press.

Slocum, T.A. et. al. (2008): Thematic Cartography and Geovisualization. Pearson.

Modulverantwortliche(r):

Liqiu Meng, liqiu.meng@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU32018: Statik 1 | Structural Analysis 1 [STA1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Mit der schriftlichen Klausur am Ende des Semesters (Dauer 120 Min.) wird geprüft, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, Tragwerke zu beurteilen, das kinematische Verhalten der Systeme zu verstehen, Schnittgrößen und Verformungen statisch bestimmter und unbestimmter System zu berechnen und Lösungen unter zeitlichem Druck aufzuzeigen. Mit Rechenaufgaben sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Schnittgrößen und Verformungen statisch bestimmter Tragwerke berechnen können. Des Weiteren sollen die Studierenden in der Lage sein, statisch unbestimmte Tragwerke mit dem Kraftgrößenverfahren zu berechnen.

Die Hilfsmittel für die Klausurleistung können dem Aushang am Lehrstuhl und der Lehrstuhlhomepage (www.st.bgu.tum.de) entnommen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Module "Technische Mechanik 1 & 2" sowie "Höhere Mathematik I & II" der Ingenieurfacultät für Bau Geo und Umwelt sollten erfolgreich abgelegt sein.

Inhalt:

Das Modul beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Grundlagen der Statik,
- Tragwerksbeurteilung,
- Verhalten kinematischer Systeme,
- Stabtheorie,
- Berechnung von Schnittgrößen und Verformungen statisch bestimmter Tragwerke.
- Berechnung statisch unbestimmter Tragwerke mit dem Kraftgrößenverfahren.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden aufgrund ihrer fundierten theoretischen Kenntnisse in der Lage komplexe Tragwerke nach statischen und mechanischen Gesichtspunkten zu beurteilen. Hierbei verstehen es die Studierenden, unter Verwendung der vermittelten ingenieurtechnischen Berechnungsmethoden, Schnittgrößen sowie Verformungen von ebenen Stabtragwerken zu ermitteln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul basiert auf einer klassischen Vorlesung mit Manuskript und eigenem Mitschrieb. Zur Vertiefung des gelehrtens Stoffes werden Hörsaalübungen durchgeführt. Zusätzlich werden Seminare für das selbstständige Üben unter Betreuung studentischer Tutoren durchgeführt. Zur weiteren Intensivierung des Stoffes werden zur Selbstarbeit zusätzliche Aufgabenblätter und die "Aufgabensammlung zur Baustatik" angeboten. Sämtliche Modulinhalte werden von der Lehrsoftware "Stiff" begleitet.

Medienform:

Skriptum, Aufgabensammlung zur Baustatik, Mediengestützter Vortrag (PowerPoint, Videos, etc.), Anschrieb, Vordrucke und Lehrsoftware.

Literatur:

- Bletzinger, K.-U., Skript "Statik 1"
- Bletzinger, K.-U., Dieringer, F., Fisch, R., Philipp, B., "Aufgabensammlung zur Baustatik", Carl Hanser Verlag
- Dallmann, R., „Baustatik 1“ und „Baustatik 2“
- Hibbeler, R.C., "Technische Mechanik 1-3"
- Wunderlich, W., Kiener, G., "Statik der Stabtragwerke"
- Ghali, A., Neville, A. M., Brown, T. G., "Structural Analysis"

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. -Ing. Kai-Uwe Bletzinger (kub@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kolloquium zu Statik 1 (Kolloquium, 1 SWS)

Bletzinger K

Seminar zu Statik 1 (Seminar, 4 SWS)

Bletzinger K (Fußeder M, Goldbach A, Sautter K, Singer V)

Statik 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Bletzinger K [L], Bletzinger K (Fußeder M, Goldbach A, Sautter K, Singer V)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU32019: Statik 2 | Structural Analysis 2 [STA2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer Klausur am Ende des zweiten Semesters abgehalten und besteht aus zwei Teilen (Dauer 180 Min.). Die Prüfung ist in einen allgemeinen Fragenteil und einen Rechenteil aufgeteilt.

Im ersten Teil, sollen die Studierenden anhand der Beantwortung allgemeiner Fragen zeigen, dass Sie komplexe Tragwerke in Bezug auf ihr lineares Tragverhalten beurteilen können.

Im zweiten Teil sollen die Studierenden anhand von Rechenaufgaben nachweisen, dass sie mit Hilfe der gelehrten ingenieurtechnischen Berechnungsmethoden, auch unter Zeitdruck, Schnittgrößen von zwei- und dreidimensionalen Stabtragwerken und Plattensystemen ermitteln und die Ergebnisse beurteilen können.

Die Hilfsmittel für die Klausurleistung können dem Aushang am Lehrstuhl und der Lehrstuhlhomepage (www.st.bgu.tum.de) entnommen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Module "Technische Mechanik 1 & 2", "Höhere Mathematik I & II" und "Statik 1" der Ingenieur fakultät BGU sollten erfolgreich abgelegt sein.

Inhalt:

Das Modul beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Einflusslinien für Kraft- und Verschiebungsgrößen.
- Allgemeines Verschiebungsgrößenverfahren und dessen Systematisierung.
- Symmetrie und Antimetrie.
- Kopplung von Freiheitsgraden (Kinematische Kopplung).

- Räumliche Stabtragwerke (Verschiebungsgrößenverfahren).
- Einführung in Theorie und Berechnung dünner Platten.
- Behandlung von Zwangslastfällen in statischen Berechnungen.
- Berücksichtigung des Baufortschritts in statischen Berechnungen.
- Sensitivitätsanalyse.
- Bernoulli- und Timoshenko-Balken.
- Entwicklung eines tabellarisierten 2D Stabwerksprogramms mit Hilfe von Tabellenkalkulation.
- Elastisch gebetteter Balken.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden aufgrund ihrer fundierten theoretischen Kenntnisse in der Lage, komplexe Tragwerke in Bezug auf ihr lineares Tragverhalten zu bewerten. Hierbei sind die Studierenden in der Lage, unter Verwendung der vermittelten ingenieurtechnischen Berechnungsmethoden, Schnittgrößen sowie Verformungen von zwei- und dreidimensionalen Stabtragwerken sowie Plattensystemen zu ermitteln. Die Studierenden können eigene Berechnungsalgorithmen entwerfen und erlangen die Voraussetzung, bestehende zu verwenden. Durch die Systematisierung des Verschiebungsgrößenverfahrens sollen die Grundlagen für ein späteres Verständnis der Finite-Elemente-Methode geschaffen werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul basiert auf einer klassischen Vorlesung mit Manuskript und eigenem Mitschrieb. Zur Vertiefung des gelehrtens Stoffes werden Hörsaalübungen durchgeführt. Zusätzlich werden Seminare für das selbstständige Üben unter Betreuung studentischer Tutoren angeboten. Zur weiteren Intensivierung des Stoffes werden zur Selbstarbeit zusätzliche Aufgabenblätter und die "Aufgabensammlung zur Baustatik" angeboten.

Medienform:

Skriptum, Aufgabensammlung zur Baustatik, Mediengestützter Vortrag (PowerPoint, Videos, etc.), Anschrieb, Vordrucke und Lehrsoftware.

Literatur:

- Bletzinger, K.-U., Skript "Statik 2"
- Bletzinger, K.-U., Dieringer, F., Fisch, R., Philipp, B., "Aufgabensammlung zur Baustatik", Carl Hanser Verlag
- Dallmann, R., „Baustatik 1“, „Baustatik 2“ und „Baustatik 3“
- Warkle, H., „Finite Elemente in der Baustatik“
- Hibbeler, R.C., "Technische Mechanik 1-3"
- Wunderlich, W., Kiener, G., "Statik der Stabtragwerke"
- Ghali, A., Neville, A. M., Brown, T. G., "Structural Analysis"

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. -Ing. Kai-Uwe Bletzinger (kub@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar zu Statik 1 (Seminar, 4 SWS)

Bletzinger K (Fußeder M, Goldbach A, Sautter K, Singer V)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU32030: Statik 1 | Structural Analysis 1 [STA1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Mit der schriftlichen Klausur am Ende des Semesters (Dauer 120 Min.) wird geprüft, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, Tragwerke zu beurteilen, das kinematische Verhalten der Systeme zu verstehen, Schnittgrößen und Verformungen statisch bestimmter und unbestimmter System zu berechnen und Lösungen unter zeitlichem Druck aufzuzeigen. Mit Rechenaufgaben sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Schnittgrößen und Verformungen statisch bestimmter Tragwerke berechnen können. Des Weiteren sollen die Studierenden in der Lage sein, statisch unbestimmte Tragwerke mit dem Kraftgrößenverfahren zu berechnen.

Die Hilfsmittel für die Klausurleistung können dem Aushang am Lehrstuhl und der Lehrstuhlhomepage (www.st.bgu.tum.de) entnommen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Module

- Technische Mechanik 1 für Bauingenieure (BGU43020T2)
- Technische Mechanik 2 für Bauingenieure (BGU43021)
- Höhere Mathematik 1 (MA9521)
- Höhere Mathematik 2 (MA9522)

sollten erfolgreich abgelegt sein.

Inhalt:

Das Modul beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Grundlagen der Statik,
- Tragwerksbeurteilung,
- Verhalten kinematischer Systeme,

- Stabtheorie,
- Berechnung von Schnittgrößen und Verformungen statisch bestimmter Tragwerke.
- Berechnung statisch unbestimmter Tragwerke mit dem Kraftgrößenverfahren.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden aufgrund ihrer fundierten theoretischen Kenntnisse in der Lage komplexe Tragwerke nach statischen und mechanischen Gesichtspunkten zu beurteilen. Hierbei verstehen es die Studierenden, unter Verwendung der vermittelten ingenieurtechnischen Berechnungsmethoden, Schnittgrößen sowie Verformungen von ebenen Stabtragwerken zu ermitteln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul basiert auf einer Vorlesung mit integrierter Übung, einem Seminar und einem Kolloquium. Die Vorlesung besteht aus Vorträge, unterstützt durch Präsentationen mit Manuskript und eigenem Mitschrieb. Zur Vertiefung des gelehrten Stoffes werden Hörsaalübungen durchgeführt. Zusätzlich werden Seminare für das selbstständige Üben unter Betreuung studentischer Tutoren unterstützt durch Mitarbeiter des Lehrstuhls durchgeführt. Zur weiteren Intensivierung des Stoffes werden zur Selbstarbeit zusätzliche Aufgabenblätter und die "Aufgabensammlung zur Baustatik" angeboten. Sämtliche Modulinhalte werden von der Lehrsoftware "Stiff" begleitet.

Medienform:

Skriptum, Aufgabensammlung zur Baustatik, Mediengestützter Vortrag (PowerPoint, Videos, etc.), Anschrieb, Vordrucke und Lehrsoftware.

Literatur:

- Bletzinger, K.-U., Manuskript "Statik 1"
- Bletzinger, K.-U., Dieringer, F., Fisch, R., Philipp, B., "Aufgabensammlung zur Baustatik", Carl Hanser Verlag, 2014
- Dallmann, R., „Baustatik 1“ und „Baustatik 2“, Carl Hanser Verlag, 2015
- Hibbeler, R.C., "Technische Mechanik 1-3", Pearson, 2013
- Wunderlich, W., Kiener, G., "Statik der Stabtragwerke", Teubner, 2004
- Ghali, A., Neville, A. M., Brown, T. G., "Structural Analysis", CRC Press, 2017

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. -Ing. Kai-Uwe Bletzinger (kub@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kolloquium zu Statik 1 (Kolloquium, 1 SWS)

Bletzinger K

Seminar zu Statik 1 (Seminar, 4 SWS)

Bletzinger K (Fußeder M, Goldbach A, Sautter K, Singer V)

Statik 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Bletzinger K [L], Bletzinger K (Fußeder M, Goldbach A, Sautter K, Singer V)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU35008T3: Werkstoffe im Bauwesen | Materials in Civil Engineering [Werkstoffe im Bauwesen]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 170	Präsenzstunden: 130

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Modul wird anhand der Klausur (180 min) überprüft, inwieweit der Studierende das theoretische Wissen über Materialeigenschaften im Bauwesen verstehen sowie die Zusammensetzung der verschiedenen Werkstoffe im Bauwesen in begrenzter Zeit komprimiert wiedergeben und bewerten kann. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten sowie das Bearbeiten kurzer Rechenaufgaben. In der Klausur sind außer einem Taschenrechner keine Hilfsmittel zugelassen.

Weiterhin werden im Modul anhand von Studienleistungen überprüft, inwieweit der Studierende den praktischen Umgang mit den einzelnen Werkstoffen beherrscht. Der praktische Umgang mit den einzelnen Werkstoffen wird anhand von verschiedenen Versuchsdurchführungen (3 Laborleistungen und Parcoursprüfung) überprüft; dabei werden das wissenschaftliche Vorgehen und die Ergebnisse der praktischen Leistungen in einem Praktikumsbuch dokumentiert.

Die Teilnahme an den drei Laborübungen, das Bearbeiten des Praktikumsbuches und das Bestehen der Parcoursprüfung sind Studienleistungen. Bei der Abnahme der Studienleistungen Praktikumsbuch und Parcoursprüfung erfolgt ein Feedback-Gespräch, um den individuellen Lernerfolg zu reflektieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkurs Chemie (empfohlen)

Inhalt:

In der Vorlesungsreihe „Bauchemie“ werden allgemeine chemische Grundlagen der Werkstoffkunde vermittelt. Es werden die Chemie des Wassers und der Luft, die Chemie metallischer, nichtmetallischer, anorganischer und organischer Baustoffe behandelt.

In der Vorlesungsreihe „Metallische und organische Werkstoffe“ und „Mineralische Werkstoffe“ werden physikalische Grundlagen der Baustoff- und Werkstoffkunde vermittelt. Ferner werden die Themen lastabhängige und lastunabhängige Verformungseigenschaften, Spannungs-Dehnungsdiagramme und Festigkeiten allgemein besprochen. Anhand von praxisrelevanten Beispielen und aktuellen Aufgabenstellungen aus der Forschung werden alle relevanten Werkstoffe nacheinander vorgestellt. Im Einzelnen sind dies die Baustoffe Stahl, Holz, Kunststoffe, Bitumen und Asphalt, Gesteinskörnung, Bindemittel, Beton und Mauerwerk. Dabei werden neben den wichtigen Werkstoffeigenschaften auch die Herstellung, die Prüfung wichtiger Werkstoffeigenschaften und deren Beurteilung, die Nachhaltigkeit und die Dauerhaftigkeit der Baustoffe behandelt.

Der Vorlesungsstoff wird durch regelmäßige, an den Fortgang der Vorlesung angepasste Hörsaalübungen und einen eLearning Kurs vertieft.

Der eLearning Kurs bedient sich eines Lückenskripts (Praktikumsbuch), in dem die Sachverhalte durch Filme und Übungsaufgaben gestützt und vertieft werden. Durch die Kombination der theoretischen Vorlesung mit den Hörsaalübungen und der selbstständigen Übung (eLearning Kurs) wird eine optimale Umsetzung des Vorlesungsinhalts ermöglicht.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ein einsatzorientiertes Wissen der wichtigsten Werkstoffe umzusetzen. Sie können wichtige Werkstoffe im Bauwesen prüfen und die Ergebnisse bewerten. Sie können die Auswahl der Werkstoffe aus dem jeweiligen Anforderungsprofil (Gebrauchs-, Versagens- und Dauerhaftigkeitsverhalten) erklären, da sie die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften verstehen. Ferner eignen sie sich die grundlegenden, chemischen Prozesse, die im Zusammenhang mit der Herstellung, aber auch mit der Verwendung der Baustoffe stehen, an und können deren Auswirkungen auf die Baupraxis darstellen. Durch Fallbeispiele sollen die Studierenden die Abstraktionsfähigkeit und die Fähigkeit zeigen, Erlerntes in ein neues Problemfeld zu übersetzen.

Wichtige, mit dem Gebrauchsverhalten verknüpfte Fragestellungen aus dem Themenbereichen Dauerhaftigkeit und Nachhaltigkeit, können beantwortet werden, indem die erlernten Grundlagen kombiniert werden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Veranstaltung werden die wesentlichen Lehrinhalte grundsätzlich in Form einer klassischen Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation vermittelt. Besondere Detailspekte oder für das Gesamtverständnis bedeutende Gesichtspunkte werden durch Tafelanschrieb schrittweise hergeleitet und anschaulich erläutert. Dieses Vorgehen ermöglicht den Studenten eine übersichtliche und klar lesbare Darstellung der Inhalte und fördert das konzentrierte Zuhören und somit auch das Verständnis der Studenten, da diese nicht durch ein permanentes Mitschreiben des Tafelanschriebs abgelenkt werden. Der Vorlesungsstoff wird durch regelmäßige, an den Fortgang der Vorlesung angepasste Hörsaalübungen vertieft.

Durch den eLearning Kurs wird der Lehrinhalt ebenfalls vertieft. Im Einzelnen sollen sich die Studierenden eigenverantwortlich anhand von Filmen, Skripten und kleinen Test in einem Selbststudium das erforderliche Wissen festigen. In drei unterschiedlichen Laborübungen sollen sie anschließend möglichst eigenständig in kleinen Gruppen Versuche durchführen bzw. einen

Laboranten anweisen. Die Erarbeitung des Stoffes erfolgt somit sehr praxisnah. Darüber hinaus werden Teamfähigkeit und Sozialverhalten geschult.

Bei der Abnahme der Studienleistungen Praktikumsbuch und Parcoursprüfung erfolgt ein Feedback-Gespräch, um den individuellen Lernerfolg zu reflektieren.

Medienform:

PowerPoint-Präsentationen, Overheadprojektor, Tafel, Skript, Experimente, Videos, e-Learning Kurs (Eigenstudium)

Literatur:

- Skriptum zur Vorlesung und Praktikumsbuch
- Henning/Knöfel: Baustoffchemie, Verlag Bauwesen (2002)
- Karsten: Bauchemie, Verlag Müller (1997)
- Scholz, W.; Hiese, W.: Baustoffkenntnis. Werner Verlag
- Springenschmid, R.: Betontechnologie. Vieweg, 2007
- Schäffler, H.; Bruy. E.; Schelling, G.: Baustoffkunde. Mit europäischer Norm: Aufbau und Technologie, Arten und Eigenschaften, Anwendung und Verarbeitung der Baustoffe, Verlag: Vogel; Auflage: 9., (August 2005)
- Wesche, K.: Baustoffe für tragende Teile, Teil 1, 2, 3, 4, Bau-Verlag

Modulverantwortliche(r):

Gehlen, Christoph; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Christoph Gehlen

Harald Hilbig

Annette Spengler

Thomas Kränkel

Dirk Lowke

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU38015: Ökologie und Mikrobiologie | Ecology and Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90 minütigen Klausur. Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die Grundlagen wichtiger mikrobiologischer und ökologischer Prozesse/Funktionen und Zusammenhänge verstanden wurden und komprimiert wiedergegeben werden können. Umweltrelevante Problemstellungen sollen analysiert und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen mit Beispielen wiedergegeben werden können. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen, wobei teils einzelne Begriffe, Definitionen und Erklärungen und Beispiele abgefragt werden. In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundwissen in Chemie und Biologie (Abiturrelevante Inhalte)

Inhalt:

Das Modul beinhaltet die Grundlagen der Ökologie und der Mikrobiologie. Dazu zählen Wechselwirkungen von Organismus und Umwelt sowie zwischen verschiedenen Arten. Des Weiteren werden Nährstoffflüsse und Energieflüsse in Lebensgemeinschaften aufgezeigt und Ökosysteme sowie der Einfluss des Menschen auf Ökosysteme dargestellt. Der letzte Baustein beinhaltet anthropogene Emissionen und anthropogenen Ressourcenverbrauch, Naturschutz im Allgemeinen und die Auseinandersetzung mit der Biodiversität. Zudem werden im Modul die Ökologie von Umweltmikroorganismen, Stoffkreisläufe sowie die Charakterisierung natürlicher mikrobieller Biozöten behandelt. Weitere Inhalte sind mikrobielle Indikatororganismen sowie der Einfluss technischer und Klima-Änderungen auf mikrobielle Biozöten.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe und Konzepte der Ökologie sowie der Mikrobiologie zu definieren. Sie können durch die Klärung von Begrifflichkeiten mit einem grundlegenden Verständnis ökologischer und mikrobiologischer Zusammenhänge die Komplexität sowie die Empfindlichkeit gegenüber natürlichen und anthropogen verursachten Störungen von Ökosystemen analysieren und bewerten. Die Studierenden können mit diesem Grundwissen eigenständig technische Möglichkeiten für umweltverträgliche nachhaltige Entwicklungen bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Der Schwerpunkt des Moduls ist die Vermittlung des theoretischen Basiswissens der beiden Fachgebiete Ökologie und Mikrobiologie. Deswegen wird für die beiden Vorlesungen der frontale Vortrag als Lehrmethode verwendet. Hierbei wird die Theorie in Kombination mit zahlreichen Beispielen dargestellt. Zusätzlich werden themenbezogene Internet-links zur persönlichen Vertiefung zur Verfügung gestellt.

Medienform:

PowerPoint, Tafelarbeit, kleine Filme, und Vorlesungsskript

Literatur:

Nentwig ,W., Bacher, R. und Brandl, R.: Ökologie kompakt. Spektrum Verlag (2011)

C.R. Townsend, M.E. Begon und J.L. Harper. Ökologie . Spektrum Verlag (2009)

Smith, T. M. und Smith, R. L.: Ökologie. Person Studium Verlag (2011)

Reineke, W., Schlömann, M.: Umweltmikrobiologie. Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier (2007)

Maier, R., Pepper, I., Gerba, C.: Environmental microbiology. Academic Press, Elsevier (2009)

Fuchs, G.: Allgemeine Mikrobiologie. 8. Aufl., Thieme Verlag Stuttgart (2007)

Madigan, M.T., Martinko, J.M.: Brock Biology of Microorganisms. 11.Aufl. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River NJ 07458 (2006)

Kunst, S., Mudrack, K. : Biologie der Abwasserreinigung. 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (2003)

Lampert, W., Sommer, U.: Limnoökologie. 2. Aufl., Thieme

Modulverantwortliche(r):

Dr. Christian Wurzbacher, c.wurzbacher@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen Ökologie (Vorlesung, 2 SWS)

Weißer W [L], Meyer S, Weißer W

Mikrobiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Wurzbacher C [L], Wurzbacher C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU38016: Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul | Sanitary Engineering and Water Quality Basic Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90 minütigen Klausur. Die Prüfung besteht aus allgemeinen Fragen sowie Berechnungen.

Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die Grundlagen zur Thematik der Wasserversorgung, Abwasserableitung und Abwasserreinigung und Klärschlammbehandlung verstanden wurden sowie im Überblick angewendet werden können. Mit den Berechnungsaufgaben wird geprüft, ob die Studierenden Berechnungsverfahren zur Planung von siedlungswasserwirtschaftlichen Fragestellungen anwenden können.

Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegebenen Einfach- oder Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt. In der Klausur dürfen als Hilfsmittel nur ein Taschenrechner und die in der Vorlesung ausgegebene Formelsammlung (Downloadbar in moodle) verwendet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basiswissen in Chemie, Biologie und Physik von Vorteil

Inhalt:

Einführung in die Thematik, Parameter zur Beurteilung von Wasser-, Abwasserqualität sind Thema dieser Vorlesung. Grundlagen der Wasserversorgung (Bedarf, Verbrauch, Förderung, Speicherung, Verteilung) werden erläutert. Die Bauwerke der Kanalisation sowie einfache berechnungsverfahren des Kanals werden vorgestellt. Des Weiteren werden ebenso Grundlagen der Abwasserreinigung (Bioprozesstechnik, Mechanische Reinigungsverfahren, Biologische Reinigungsverfahren, Bemessung von Belebungsanlagen) erläutert. Die Klärschlammmentwässerung, -behandlung und entsorgung sind ebenfalls Fokus der Vorlesung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Qualität von Trinkwasser sowie ihre Quellen zu bewerten. Sie sind in der Lage ein komplettes Wasserversorgungssystem beginnend von der Wassergewinnung über die Behandlung, Speicherung und Verteilung zu entwickeln. Sie können die Grundlagen der Abwasserableitung anwenden. Die Studierenden verstehen die Vorgänge in einer Kläranlage und können die einzelnen Stufen bewerten und Abwasserreinigungs- und Klärschlammbehandlungskonzepte entwickeln

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. In dieser werden theoretische Grundlagen sowie aktuelle Richtlinien vermittelt sowie Probleme, Lösungsfindung und entsprechende Berechnungen in der praktischen Anwendung geübt.

Medienform:

Beamer, Skriptum, Tafel

Literatur:

Gujer, Willi (2007): Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag Berlin

Modulverantwortliche(r):

Brigitte Helmreich (b.helmreich@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Helmreich B [L], Helmreich B, Koch K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU38024: Weitergehende Wasserbehandlung und Anaerobtechnik | Advanced Water Treatment and Anaerobic Processes

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 120minütigen Klausur bestehend aus Fragen zum grundlegenden Verständnis sowie kleineren Rechenaufgaben.

Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die grundlegende Herangehensweise an typische Aufgabenstellungen in Bereichen weitergehende Wasserreinigung und Anaerobtechnik, Wasserwiederverwendung und Energierückgewinnung aus urbanen Reststoffströmen verstanden wurde und für die korrekte Anwendung der unterschiedlichen Verfahrensansätze (u.a. Verfahrenskonzepte zur Anaerobtechnik und Energierückgewinnung) vergleichend analysiert und bewertet werden können. Anhand praxisbezogener Problemstellungen können sie die Anwendung von Standortanalysen für die Wasserwiederverwendung sowie die im Zusammenhang stehenden Gefährdungspotentiale erklären und unter Berücksichtigung des technischen Regelwerks und der gesetzlichen Anforderungen die Entwicklung von Prozessoptimierungen fallspezifisch darstellen.

Dazu müssen in begrenzter Zeit Problemstellungen analysiert werden und Lösungswege gefunden und umgesetzt werden. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Einfach oder Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

Für die Klausur sind bis auf einen nichtprogrammierbaren Taschenrechner keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Water and Wastewater Treatment Engineering

Inhalt:

- Gesetzliche und technische Anforderungen zur Wasserwiederverwendung und Meerwasserentsalzung
- Prozesse und Verfahrenskombinationen für die Wasserwiederverwendung für Trinkwasserzwecke und für nicht-Trinkwasserzwecke
- Weitergehende Wasseraufbereitungsverfahren: Ozon und Advanced Oxidation Processes (AOPs), Adsorption an Aktivkohle (PAC, GAC), Hochdruckmembranverfahren (Nanofiltration, Umkehrosmose)
- Risikobewertung
- Grundlagen des anaeroben Abbaus und Modellierung anaerober Abbauprozesse
- Klärschlammbehandlung (Einführung, Landwirtschaftliche und thermische Verwertung, Phosphorrückgewinnung)
- Substratvorbehandlung zum verbesserten anaeroben Abbau
- Co-Vergärung
- Deammonifikation und CANDO
- Power-to-Gas

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Anlagen zur Wasserwiederverwendung zu verstehen und bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit zu analysieren und zu bewerten. Zudem sind sie in der Lage, die Standortanalyse unter Berücksichtigung urbaner und natürlicher Gegebenheiten anzuwenden, um Gefährdungspotentiale zu bewerten und auf Basis des technischen Regelwerks und gesetzlichen Anforderungen Prozessoptimierungen zu entwickeln.

Darüber hinaus sind die Studierenden nach der erfolgreichen Teilnahme in der Lage, sich an die grundlegenden Verfahrenskonzepte zur Anaerobtechnik und Energierückgewinnung zu erinnern, passende Verfahren für unterschiedlichen Fragestellungen auszuwählen und anzuwenden, die jeweiligen Vor und Nachteile der unterschiedlichen Verfahren für die konkrete Anwendung zu analysieren und vergleichend zu bewerten sowie einfache Ansätze zur Berechnung und Dimensionierung derer zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. Theoretische Grundlagen sowie aktuelle Richtlinien werden im Rahmen von Präsentationen in den Vorlesungen vermittelt. Mittels Beispielaufgaben in der Vorlesung werden Lösungsansätze für die korrekte Anwendung der erlernten Verfahrensansätze diskutiert und beispielhaft Berechnungen durchgeführt. In der anschließenden Übung wenden die Studierenden das Gelernte auf weitergehende Aufgaben an. Das Selbststudium wird durch die Bereitstellung weiterführender Fachliteratur in Moodle unterstützt.

Medienform:

Powerpoint Präsentationen, Tafel, Übungen in Moodle

Literatur:

Wird über Moodle bereitgestellt

Modulverantwortliche(r):

Jörg Drewes (j.drewes@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Advanced Water Treatment Engineering and Reuse (Vorlesung, 2 SWS)

Drewes J [L], Drewes J

Anaerobtechnik und Energierückgewinnung (Vorlesung, 2 SWS)

Koch K [L], Koch K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU41024T2: Angewandte Hydromechanik | Applied Hydromechanics [AHM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Klausur von 60 min am Ende des Semesters und durch Erbringung einer Studienleistung abgeschlossen. Die Studienleistung ist eine Laborleistung.

Die Laborleistung wird im Verlauf des Semesters erbracht. Es werden Versuche zu sechs Themengebieten angeboten, wobei jedes Themengebiet zwei bis vier Versuche enthält. Die Ergebnisse der Laborversuche werden durch die Studierenden auf einer Online-Plattform hinterlegt. Die Laborleistung gilt als erbracht, wenn die Versuche von vier der sechs Themengebiete bearbeitet worden sind. Die Bearbeitung erfordert die Durchführung einfacher Berechnungen (zur Vorbereitung und Wiederholung der zugehörigen Vorlesungsinhalte), die Versuchsdurchführung sowie eine Auswertung mit Interpretation. Die Laborleistung ist hierbei als didaktisches Element und weniger als Prüfungselement zu interpretieren, welches aber nur funktioniert, wenn eine aktive Teilnahme der Studierenden vorausgesetzt werden kann.

Die durchgeführten Experimente veranschaulichen und bestätigen die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Zusammenhänge und bereiten somit auch auf die schriftliche Klausur vor. Zudem lernen die Studierenden in Erweiterung zur Vorlesung experimentelle Methoden auf hydromechanische Systeme anzuwenden und wesentliche Größen der Hydromechanik zu bestimmen. Die einzelnen Themengebiete sind: Abfluss und Überfall, Fließzustand und Grenzverhältnisse, Einbauten und Verluste, Wasserspiegelverläufe, Böß-Verfahren, Schwall und Sunk.

Mit der Klausur am Ende des Semesters wird geprüft, ob die Studierenden Abflüsse über Wehre, aus Behältern und unter Schützen, instationäre Erscheinungen in offenen Gerinnen, sowie 1D-Wasserspiegelverläufe bestimmen können. Dazu müssen zum einen Verständnisfragen und kurze Rechenaufgaben zu den einzelnen Themen bearbeitet werden und zum Anderen der Wasserspiegelverlauf eines exemplarischen Gerinneabschnittes mit verschiedenen Einbauten

(z.B. Einengung, Wehr, Schütz) und Abschnitten (z.B. Rechteckquerschnitt, raue/ glatte Sohle) analysiert werden. Es sind alle Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Teilnahme an dem Modul Hydromechanik (BGU41023) wird vorausgesetzt. Des Weiteren werden grundlegende Programmierkenntnisse in Matlab vorausgesetzt.

Inhalt:

Im Modul werden anwendungsorientierte Inhalte der Hydromechanik vermittelt:

- Ausfluss aus Öffnungen und unter Schützen
- Wehrüberfälle
- stationär-gleichförmige Gerinnehydraulik
- stationär-ungleichförmige Gerinnehydraulik
- Differentialgleichung der Spiegellinie
- St. Venant-Gleichung
- Böß-Verfahren
- 1D-Berechnung und Darstellung von Wasserspiegelverläufen
- instationäre Erscheinungen in Gerinneströmungen (Sunk und Schwall)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Berechnungskonzepte für stationäre Gerinneströmungen mit freier Oberfläche anzuwenden
- Die Differentialgleichung der Spiegellinie in offenen Gerinneströmungen zu diskutieren
- die St.- Venant-Gleichung für Strömungen mit freier Oberfläche darzustellen
- den Ausflussvorgang und Ausflusszeiten aus Öffnungen unter Berücksichtigung variabler Oberflächenlagen und Querschnitten sowie Ausflussöffnungen zu bestimmen
- Abflüsse über Wehre und unter Schützen zu bestimmen
- Wasserspiegelverläufe in offenen Gerinneströmungen zu bestimmen
- durch Regelungsvorgänge hervorgerufene instationäre Erscheinungen in offenen Gerinnen eindimensional zu charakterisieren

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung gliedert sich in drei Elemente, eine Vorlesung im Hörsaal, einen e-Learning-Kurs und eine Laborübung in Gruppen im Labor.

In der Vorlesung werden an Hand eines interaktiven Vortrags die Inhalte erläutert und mit den Studierenden diskutiert. Während der Selbstlernphase werden die Inhalte von den Studierenden mit Hilfe von Online-Lektionen nachbearbeitet. Die Online-Lektionen behandeln konkrete Fragenstellungen und Beispiele, mit denen die anschließenden Experimente im Labor vorbereitet werden. Im Anschluss daran bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen (ca. 6 Studierende) veranschaulichende Experimente im Labor. Auf diese Weise haben die Studierenden die

Möglichkeit gemeinsam mit ihren Kommilitonen die Lehrinhalte eigenständig nachzuvollziehen und zu vertiefen. Die Laborübung wird von einem zum Experimentieren anleitenden Skript begleitet.

Medienform:

Vorlesungsskript, Laborübungsskript, Tafelanschrieb, Folien, Lehrversuche im Labor, e-Learning-Materialien

Literatur:

- Bollrich, G.: Technische Hydromechanik I, Verlag Bauwesen, 2007
- Heinemann, E.; Feldhaus, R.: Hydraulik für Bauingenieure, Springer Vieweg, 2003

Modulverantwortliche(r):

Michael Manhart

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Angewandte Hydromechanik (Vorlesung, 2 SWS)

Manhart M, Quosdorf D

Laborübung Angewandte Hydromechanik (Übung, 2 SWS)

Quosdorf D, Manhart M, von Wenczowski S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU42011: Metallbau Grundmodul | Metal Structures Basic Module [MetB GM]

Werkstoffe, Material und Spannungsnachweise im Stahlbau

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 88	Präsenzstunden: 32

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Zweiteilige Prüfung: Teil A Allgemeine Fragen ohne Hilfsmittel, Teil B Berechnungsaufgabe(n) mit Hilfsmitteln.

Die Prüfungsleistung erfolgt am Ende des Semesters durch eine in Teil A und Teil B getrennte Klausur. Dabei enthält Teil A allgemeine Fragen und leichte Rechenaufgaben die ohne Hilfsmittel lösbar sind. Hier soll der Student zeigen, dass er den Inhalt der Vorlesung und des Skriptes in groben Zügen verstanden hat und einfache Bemessungsnachweise nach EC von Hand führen oder grundlegende mechanische Kenngrößen wie z.B. die plastischen Widerstandsgrößen ermitteln kann.

Teil B der Prüfung erfordert die tiefergreifenden Kenntnisse von normengerechten Nachweisen, kinematischen Verfahren wie der Fließgelenktheorie sowie den mechanischen Theorien über Torsion und Wölbkrafttorsion, die in der Vorlesung erläutert, aber vor Allem in den Übungen praktisch angewendet wurden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden benötigen gute Kenntnisse aus den vorangegangenen Semestern, insbesondere auf dem Gebiet der Baustatik (Statik 1/Prof. Bletzinger) und technischen Mechanik (TM1+2/ Prof. Müller). Die Studierenden besitzen Kenntnisse in der Elastizitätstheorie. Sie sind in der Lage Schnittgrößen an statisch unbestimmten Tragwerken zu bestimmen. Die sichere Beherrschung dieses Grundwissens ist elementare Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme am Grundmodul Metallbau.

Inhalt:

Materialkunde mit Bezug auf den Werkstoff Stahl: Herstellung, Produktionsverfahren, Produkte, Bezeichnung, Materialprüfung; Spannungsnachweise für Bauteile aus Stahl: Beanspruchung durch Normalkraft, Querkräfte, ein- und mehrachsige Biegung, Torsion; Klassifizierung der Bauteile gemäß EC3 (Klassen 1 bis 3) und entsprechende Nachweise (elastisch oder unter Ausnutzung plastischer Querschnitts- und Systemreserven; Einführung in die Torsionstheorie (St.Venantsche Torsion, Wölbkrafttorsion, gemischte Torsion)

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung verstehen die Studierenden die wesentlichen Eigenschaften des Werkstoffs Stahl, die Torsionstheorie und die im Stahl- und Leichtbau eingesetzten Bauprodukte. Sie sind in der Lage baustatische Nachweise von Bauteilen des Stahlbaus hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit anzuwenden. Dabei wird Bezug auf geltende Normen genommen. Abhängig von der Querschnittsklasse können die Studierenden ein geeignetes Bemessungsverfahren anwenden und die erforderlichen Nachweise führen.

Hinweis: Die für eine umfassende Bemessung von Stahlkonstruktionen in der Baupraxis ebenfalls notwendigen Lernergebnisse zur Stabilitätstheorie und zu den Verbindungsmitteln des Stahlbaus sind Gegenstand anderer Module.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird mithilfe einer klassischen Vorlesung in Form einer PowerPoint-Präsentation, ergänzt durch Tafelanschrieb und weiterführende Hinweise gelehrt. Die Übung wird mit Hilfe eines Tablet-PC abgehalten. Der Vortragende rechnet Übungsbeispiele vor, wobei eine aktive Beteiligung der Studierenden an der Erarbeitung der Lösungen sehr begrüßt wird. Ergänzt wird die Veranstaltung durch das Selbststudium der Teilnehmer in Form von Aufgabenblättern, die eine gute Vorbereitung auf die Prüfung sind. Ferner wird im Rahmen der Verwendung der Studienbeiträge ein Antrag auf Beschäftigung von Tutoren gestellt, welche im Falle der Genehmigung des Antrags ein, die Lehrveranstaltung begleitendes, Tutorium abhalten.

Medienform:

Skripten zu Vorlesung und Übung; Powerpoint-Präsentationen; Fachliteratur; Tablet-PC; digitaler Overheadprojektor; Tafel

Literatur:

- " Zum Modul gehörendes Vorlesungsskript, M. Mensinger e.a.;
- " DIN EN 1993-1-1;
- " Stahlhochbau, P. Dubas, E. Gehri, Springer-Verlag
- " Stahlbau, C. Petersen, 3. Auflage, Vieweg & Sohn Verlag
- " Stahlbau, M.A. Hirt, R. Bez, Ernst & Sohn Verlag
- " Stahlbau, Teil 1, Grundlagen, U. Krüger, 3. Auflage, Ernst & Sohn Verlag

Modulverantwortliche(r):

Martin Mensinger (m.mensinger@bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU45037: Einführung in die Erdsystemforschung | Introduction to Earth System Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The expected learning outcomes are verified with a written exam of 120 min duration, which might also contain short mathematical problems to be solved. In the written exam, the students verify, by answering theoretical and numerical questions, that they are able to understand the basic components of system Earth and its main geodynamic processes in the Earth interior, at the surface, and the global energy budget. A written exam is required in order to check if students are able to apply the Earth system concepts to practical problems as well as to perform corresponding numerical analyses. By means of numerical tasks and problems, it is verified that students are able to apply the mathematical and physical concepts for the solution of practical problems. By means of selected tasks, the students are able to interpret geophysical, geodetic and geodynamical results and to put them into the scope of geoscientific concepts.

Note in view of the limitations on university operations as a result of the CoViD19 pandemic: If the basic conditions (hygiene, physical distance rules, etc.) for a classroom-based examination cannot be met, the planned form of examination can be changed to a written or oral online examination in accordance with §13a APSO. The decision about this change will be announced as soon as possible, but at least 14 days before the date of the examination by the examiner after consultation with the board of examiners of the respective study program.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge of fundamentals in mathematical physics, linear algebra, time series analysis.

Inhalt:

The module consists of one lecture "Introduction to Earth System Science". It is split up into two main topics: part A "Outer System" and part B "Inner System" and is connecting earth's interior and earth's surface up to Earth's orbits.

Part A: Outer System:

- components of the Earth System (atmosphere, ocean, cryosphere, solid Earth),
- electromagnetic radiation and matter,
- solar radiation and the Earth system,
- radiation balance, greenhouse effect,
- spatial and temporal variations, astronomical rhythms (day/night, seasons, Milankovitch cycle),
- atmospheric circulation,
- oceans
- continental hydrology
- cryosphere
- the role of satellites (active and passive sensors)

Part B: Inner System:

- dynamics of the earth interior,
- heat exchange,
- mantle convection,
- analysis of seismic wave propagation,
- potential fields: magnetic field, gravity field;
- measuring solid Earth processes with satellites (GPS, gravimetry, magnetometry, topography)
- interaction of inner and outer part of the earth system

Lernergebnisse:

Upon successful completion of the module, students are able

- to understand the fundamental principles of the complex Earth system, its main geodynamic processes in the interior and on the surface, as well as their coupling mechanisms,
- to understand the global energy budget,
- to understand the role of satellite observations for the monitoring of geodynamic processes in the Earth system,
- to work with observations, data and models of selected components of the Earth system,
- to apply the mathematical and physical concepts concerning selected components of the Earth system,
- to analyze the results of these data and models,
- to understand these scientific contributions as integral component of geodetic Earth system research,
- to communicate on a scientific level with experts of different geoscientific disciplines.

Lehr- und Lernmethoden:

The contents of the lectures are communicated by oral presentations or calculations at the blackboard, including interactive discussions with the students.

Medienform:

- Blackboard
- Lecture notes
- Presentations in electronic form

Literatur:

- Kandel, Robert S. (1980): Earth and Cosmos. A Book Relating the Environment of Man on Earth to the Environment of Earth in the Cosmos. Burlington: Elsevier Scienc
- Grotzinger, John; Jordan, Thomas H.; Press, Frank; Siever, Raymond (2007): Understanding earth. 5. ed. New York: Freeman
- Lowrie, William (2006): Fundamentals of geophysics. 7. print. Cambridge: Cambridge Univ. Press

Modulverantwortliche(r):

Roland Pail

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Earth System Science (Vorlesung, 4 SWS)

Pail R [L], Pail R, Schuberth B, Abrykosov P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU48033: Photogrammetrie und Fernerkundung 1 und Digitale Bildverarbeitung | Photogrammetry and Remote Sensing 1 and Digital Image Processing [PF1+DBV]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer 120-minütigen schriftlichen Klausur abgeschlossen. Über Textaufgaben wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, Anwendungen in der Photogrammetrie und Fernerkundung zu analysieren und einzuordnen, ob sie die Konzepte der photogrammetrischen Bildauswertung verstanden haben, sich an die Grundlagen der Elektromagnetischen Strahlung erinnern, die Prinzipien der Klassifikation verstehen und Klassifikationsergebnisse und die Bildqualität bewerten können. In Skizzen wird geprüft, ob die Studierenden das Prinzip der Einzelbildaufnahme verstanden haben, das Prinzip der stereoskopischen Aufnahme und Auswertung verstehen und die Ergebnisse und Probleme von Klassifikationsverfahren verstanden haben. Es wird geprüft, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, Digitale Bilder zu prozessieren und dabei Verfahren der Statistik, Korrelation und Segmentierung einzusetzen. Es wird geprüft, ob die Studierenden die Prinzipien der Faltung verstanden haben und verschiedene Filtermasken und ihre Auswirkungen bewerten können. Es werden grundlegende Kenntnisse der Binärbildverarbeitung, Vektorisierung und Feature Extraktion abgefragt. Prüfungsfragen können die Anfertigung und Erläuterung einer Skizze beinhalten, eine Textaufgabe zur Beschreibung einer Problemlösung darstellen, Rechenaufgaben fordern oder einen Vergleich verschiedener Verfahren verlangen. Außerdem sollen in einem Multiple-Choice-Teil gegebene Aussagen auf ihre Richtigkeit hin bewertet werden. Dieser Teil nimmt nicht mehr als 20% der Gesamtpunktezahl ein. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Zusätzlich werden 4 - 6 Hausübungen angeboten. Diese können als Midterm-Leistung in die Modulnote eingerechnet werden. Sie bestehen aus der Bearbeitung und Dokumentation von Programmieraufgaben, die nicht in einer schriftlichen Klausur abgeprüft werden können. Hierbei soll die Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung von Programmieraufgaben erlernt und abgeprüft werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Höhere Mathematik 1+2

Inhalt:

Allgemeine Einführung: Definition Photogrammetrie und Fernerkundung, Charakterisierung der Photogrammetrie, Einsatzgebiete und Entwicklung der Photogrammetrie, Grundbegriffe und charakteristische Daten, Einsatzgebiet und Entwicklung der Fernerkundung

- Einführung in die Photogrammetrie: Steroskopisches Sehen und Messen, Photogrammetrische Bildauswertung, digitale Stereoauswertung
- Einführung in die Fernerkundung: Radiometrische Grundlagen, Multispektralklassifikation
- Optische Grundlagen: Modelle und geometrische Qualität der optischen Abbildung, Beschreibung der Bildqualität
- Einführung in digitale Bilder
- Charakterisierung digitaler Bilder
- Bildtransformationen, Faltung, Kantendetektion
- Segmentierung
- Binärbildverarbeitung
- Vektorisierung und geometrische Primitive
- Merkmalsextraktion

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage:

- Anwendungen zu analysieren und unter verschiedenen Gesichtspunkten einzuordnen,
- ein Luftbildaufnahme zu planen,
- das Prinzip der stereoskopischen Aufnahme und Auswertung zu verstehen,
- Aufnahmesituationen zu bewerten und Anaglyphenbilder zu erfassen,
- Konzepte der photogrammetrischen Bildauswertung zu verstehen,
- sich an die Einflussgrößen auf die Elektromagnetische Strahlung und die radiometrischen Grundgrößen zu erinnern,
- Prinzipien der überwachten und unüberwachten Klassifikation zu verstehen,
- verschiedenen Klassifikationen anzuwenden und Klassifikationsergebnisse zu bewerten,
- Einflussfaktoren auf die Bildqualität zu verstehen und die Bildqualität zu bewerten.
- charakteristischen Eigenschaften von Bildern zu bewerten,
- verschiedenen Bildtransformationen anzuwenden,
- Binärbilder zu analysieren und die Ergebnisse zu bewerten,
- Bilder mittels Segmentierung und Merkmalsextraktion zu analysieren
- und einzelne Verfahren vergleichend zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen, deren Inhalt durch Vortrag, Präsentation und Tafelbild vermittelt wird. Anwendungsbeispiele aus der Praxis und Diskussionen sollen die Studierenden

anregen, sich inhaltlich mit den Themen auseinanderzusetzen. Das Verständnis von Teilen der in den Vorlesungen behandelten Theorie wird durch Übungsaufgaben gestützt.

Medienform:

- Präsentationen in elektronischer Form
- Folienskript
- Übungsblätter
- Tafelbild

Literatur:

- Albertz J, Wiggerhagen M (2008) Taschenbuch zur Photogrammetrie und Fernerkundung. Heidelberg: Wichmann
- Kraus K (2003) Photogrammetrie Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laserscanner-aufnahmen. Berlin: deGruyter
- Albertz J (2001) Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft
- Haralick, Shapiro (1992): Computer and Robot Vision (Vol. 1). Addison-Wesley, New York.
- Castleman (1995): Digital Image Processing. Prentice Hall, Englewood Cliff, New Jersey.

Modulverantwortliche(r):

Philipp-Roman Hirt

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

DBV-Ü - Übung zu Digitale Bildverarbeitung (Übung, 1 SWS)

Hirt P [L], Hirt P

PF1 - Photogrammetrie und Fernerkundung 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Hirt P [L], Stilla U

DBV - Digitale Bildverarbeitung (Vorlesung, 2 SWS)

Hirt P [L], Stilla U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU51014: Holzbau Grundmodul | Timber Structures Basic Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die angestrebten Lernergebnisse werden in Form einer schriftlichen 90 minütigen Modulprüfung (mit Beschluss des Prüfungsausschusses vom 23.06.2020) überprüft. Die schriftliche, ungeteilte Klausur setzt sich zusammen aus Rechenaufgaben und allgemeinen Fragen und deckt den gesamten Lehrinhalt des Moduls ab. Als Hilfsmittel sind ein Taschenrechner, die Vorlesungs- und Übungsunterlagen sowie die unten genannte Literatur erlaubt. Mit den Rechenaufgaben wird überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, in begrenzter Zeit Lösungswege im Rahmen der angegebenen Lernergebnisse, wie der Bemessung und materialgerechten Verbindung von Holzbauteilen aufzuzeigen. In den allgemeinen Fragen wird anhand ausgewählter Fragestellungen überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, praktische Problemstellungen zu verstehen und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen, Lösungswege aufzuzeigen. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Technische Mechanik I
Technische Mechanik II
Tragwerklehre I/Baukonstruktion und Tragwerkslehre 1
Berechnung von Tragwerken

Inhalt:

Ziel des Wahlpflichtmoduls Holzbau Grundmodul ist es, den Studenten des Grundfachstudiums einen Einblick in die Bemessung von Holzbauwerken zu geben. Dabei steht insbesondere die Verbindung der im Grundstudium erarbeiteten Grundlagen der Tragwerkslehre und Technischen Mechanik mit der normgerechten Bemessung unter Berücksichtigung der spezifischen

Eigenschaften des Werkstoffs Holz im Vordergrund. Die Themen lassen sich im einzelnen wie folgt definieren:

- Holz und seine Eigenschaften
- Einzelbauteile
- Standsicherheitsnachweise
- Gebrauchstauglichkeitsnachweise
- Verbindungsmittel
- Aussteifung
- Holztragwerke
- Holzschutz
- Brandschutz

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Holzbau Grundmodul sind die Studierenden in der Lage, Holzbauwerke unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften des Werkstoffs Holz und seiner Reaktion auf Umgebungsbedingungen zu verstehen und dieses Wissen auf die Bemessung derartiger Bauwerke, unter besonderer Berücksichtigung der materialgerechten Verbindung von Holzbauteilen, anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Bei der Veranstaltung handelt es sich um einen Kurs, unterteilt in Vorlesungen und begleitende Übungsveranstaltungen, unterstützt durch Tafelarbeit und Präsentationen. Anschauungsmaterialien sind zur verdeutlichenden Darstellung der Sachverhalte vorgesehen. Des Weiteren werden wichtige Experimente vorgeführt und Filme zu Versuchen und Verfahren gezeigt. Der Vorlesungsstoff wird mittels der Übungsveranstaltung vertieft und anhand praktischer Beispiele angewendet. Diese bedient sich eines Skripts, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt werden. Den Studierenden werden zusätzlich freiwillige Hausaufgaben (vier Übungsaufgaben) angeboten. Die Hausaufgaben eignen sich, um die Anwendung des Erlernten an umfangreicheren praktischen Beispielen zu trainieren und zu überprüfen. Die Bearbeitung durch die Studierenden erfolgt dabei eigenständig außerhalb der Präsenzphase, Fragen zu den Übungsaufgaben können im Rahmen der Sprechstunde beantwortet werden. Die Übungsaufgaben sind auf einen Workload von insgesamt 20 - 30 Stunden ausgelegt, gleichzeitig stellen die Übungsaufgaben eine optimale, inhaltliche Vorbereitung für die Studierenden auf die schriftliche Prüfung dar.

Medienform:

Powerpoint-Präsentationen, Videos, Tafelarbeit, Skript (Vorlesungsfolien) von ca. 200 Seiten sowie ein möglicher download aus Moodle. Mitschrift der Studierenden.

Literatur:

Skript (Vorlesungsfolien) der Lehrveranstaltung. Eine Mitschrift durch die Studierenden ist erforderlich.

Colling, F.; Holzbau: Grundlagen und Bemessung nach EC 5; Springer-Vieweg; 3. Auflage; 2012

Colling, F.; Holzbau - Beispiele: Musterlösungen und Bemessungstabellen nach EC 5; Springer-Vieweg; 3. Auflage; 2012

Praxishandbuch Holzbau; BDZ; Weka Media; 2. Auflage; 2009

Holzbau: Bemessung und Konstruktion; Rug, W.; Mönck, W.; Verlag Bauwesen; 15. Auflage; 2008

Modulverantwortliche(r):

Stefan Winter

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Holzbau Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Winter S, Danzer M, Kainz N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU51018: Baukonstruktion 1 und Nachhaltiges Bauen Grundmodul | Building Construction 1 and Sustainable Building basic module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in einer Zeit von 120 Minuten ohne Hilfsmittel Zusammenhänge und Lösungen erkannt und wiedergegeben werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsinhalt und die dazugehörigen Skriptteile. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen und Skizzen. Die Hausaufgaben ergänzen die Vorlesung und sind inhaltlich prüfungsrelevant, gehen aber nicht in die Note mit ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Teil 1: Grundlagen der Baukonstruktion 1, Plandarstellung. Teil 2: Gesamtüberblick und Historie der Nachhaltigkeit. Definition und Strategien der Nachhaltigkeit. Verständnis der Nachhaltigkeit. Nachhaltige Entwicklung des Bauwesens auf nationaler und internationaler Ebene. Marktsituation des Nachhaltigen Bauens (Ökonomie). Nachhaltigkeit im Verkehr und der Infrastruktur. Nachhaltigkeit im Ressourcenverbrauch von Luft, Wasser und Boden. Energie- und Ressourcenszenarien. Nachhaltigkeit im Planungs- und Entwurfsprozess. Energieerzeugung und Erneuerbare Energien, Smart Grid. Nachhaltige Ver- und Entsorgung, Kreisläufe. Elektromobilität. Materialien. Bevölkerungsentwicklung und demographischer Wandel. Lebenszyklusbetrachtung (Planung, Ausführung, Betrieb/Nutzung, Rückbau). Energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen. Nachhaltige Siedlungs-/Quartiersentwicklung

Lernergebnisse:

Teil 1: Erwerben und Anwenden von Grundlagenkenntnissen in der Baukonstruktion.

Teil 2: Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage: die Grundlagen der Zusammenhänge und Inhalte der Nachhaltigkeit im Überblick zu verstehen; einen Überblick über die Hintergründe, Entwicklungen und Umsetzung der Nachhaltigkeitsprinzipien zu geben; den Begriff der Nachhaltigkeit integrativ zu verstehen und die klassischen Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie, die sozialen, kulturellen und gesellschaftlichen Aspekte, ebenso wie die gestalterischen, technischen, prozessorientierten und standortspezifischen Faktoren umzusetzen; Grundlagenwissen über Energiekonzepte, Baumaterialien, die Analyse von Prozessabläufen (Konstruktion, Betrieb und Abriss) anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In Vorlesungen werden durch Vorträge die theoretischen Inhalte vermittelt. Übungen zu Berechnungsaufgaben vermitteln das Verständnis über die praktische Anwendung der Theorie.

Medienform:

Präsentation, Tafelarbeit, Skript

Literatur:

Frick, Knöll: Baukonstruktionslehre in 2 Bänden, Teubner-Verlag, Stuttgart, 2001

(Baukonstruktions-Bibel);

Verschiedene Autoren: Baukonstruktions-Atlanten des Instituts für Internationale Architektur-Dokumentation, München, im Birkhäuser-Verlag, Basel, Boston, Berlin bzw. Rudolf-Müller-Verlag, Düsseldorf;

Neufert: Bauentwurfslehre, Vieweg-Verlag, Braunschweig, 1992 ;

Baustoffatlas, Birkhäuser Verlag 2005

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie:

Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, 08/2010.

<http://www.nachhaltige-quartiere.ch>

<http://www.novatlantis.ch/2000watt.html>

Stadt Bauwelt - Stadt & Energie, Jg. 102. Jahrgang, H. 189 12.11

Hrsg. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr, Infrastruktur und Technologie, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern: Leitfaden Energienutzungsplan Teil 1. München, 2010

Hrsg. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung. Berlin, 2010

Hrsg. Burdett, Ricky: The endless city. The urban age project by the London School of Economics and Deutsche Bank's Alfred Herrhausen Society. London, 2007

Erhorn-Kluttig, Heike et al.: Energetische Quartiersplanung. Methoden Technologien Praxisbeispiele. Stuttgart, 2011

Hrsg. Le Monde diplomatique: Atlas der Globalisierung. Sehen und verstehen, was die Welt bewegt. Berlin, 2009

Santamouris, Mat (Hg.) (2006): Environmental design of urban buildings. An integrated approach. London: Earthscan.

Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas; Zeumer, Martin: Energie Atlas - Nachhaltige Architektur Institut für Internationale Architektur-Dokumentation, München 2007
Keller, Bruno; Rutz, Stephan: Pinpoint - Fakten der Bauphysik zu nachhaltigem Bauen Hochschulverlag AG an der ETH Zürich 2007
Lenz, Bernhard; Schreiber, Jürgen; Stark, Thomas: Nachhaltige Gebäudetechnik DETAIL Green Books, München 2010
Ewing, Moore, Goldfinger, Oursler, Reed, Wackernagel, 2010 The Ecological Footprint Atlas 2010. Oakland: Global Footprint Network.
Wackernagel, Rees, 1997 Unser ökologischer Fußabdruck. Birkhäuser Verlag
Braungart, M., McDonough, W., Einfach intelligent produzieren. Cradle to Cradle: Die Natur zeigt wie wir Dinge besser machen können. Berliner Taschenbuchverlag, 2008
Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung, Detail green books, 2009
W. Klöpffer, B. Grahl: Ökobilanz (LCA) Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Weinheim, 2009
Annie Leonard: The Story of Stuff. Wie wir unsere Erde zumüllen. Berlin, 2010
www.storyofstuff.com
Detail Zeitschrift für Architektur. 50. Serie 2010/12 Architektur + Recycling
Arjen Y. Hoekstra und Ashok K. Chapaig: Globalization of Water (Sharing the Planets Freshwater Resources), Blackwell Publishing, 2009
Water in a Changing World: The United Nations Water Development Report 3, UNESCO Publishing, 2009
M. Black, J. King: Der Wasseratlas, Hamburg 2009
www.waterfootprint.org

Modulverantwortliche(r):

Stefan Winter (winter@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Lang W [L], Deghim F, Lang W, Schwering K, Zong C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU51043: Entwerfen und Konstruieren 1 | Design and Construction 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Klausur (120 min). Mit der 120-minütigen schriftlichen Prüfung wird geprüft, inwieweit die Studierenden die zugrundeliegenden Prinzipien des Entwerfens und Konstruierens kennen und verstanden haben. Aus diesem Grund besteht die Klausur überwiegend aus Wissens-, Verständnis- und Transferfragen. Auf diese Weise weisen die Studierenden nach, dass Sie die wesentlichen Begriffe und Prinzipien kennen und wiedergeben können sowie soweit verstanden haben, dass Sie diese auf andere Sachverhalte transferieren können. Mit der Prüfung soll nachgewiesen werden, dass ohne Hilfsmittel baukonstruktive Zusammenhänge, Wirk- und Lösungsprinzipien bzgl. der Gebäudekonstruktionen und des Tragwerks erkannt und wiedergegeben werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsinhalt und die dazugehörigen Skriptteile. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, Rechenaufgaben, das Erstellen von Skizzen sowie Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul ‚Entwerfen und Konstruieren 1‘ wird im Wintersemester angeboten und setzt sich zusammen aus Vorlesung mit integrierter Übung. Wesentlicher Inhalt des Moduls sind die physikalischen, werkstoffübergreifenden Funktionsprinzipien der Konstruktion von Bauwerken sowie die ingenieurmäßigen Grundlagen des Konstruierens hinsichtlich Kontext und Ziele beim Bauen, Verantwortung eines Ingenieurs sowie die Methode der Modellbildung.

Das Modul gibt einen Überblick über den Kontext und die Ziele des Bauens. Ziel ist es den Studierenden einen Überblick und die Zusammenhänge der konstruktiven Inhalte in Ihrem Studium zu geben, der zum Verständnis und zur Auseinandersetzung damit motiviert. Die Studierenden werden als Vorbereitung auf den Prozess des Planens, Entwerfens und Konstruierens mit den notwendigen Grundlagen konfrontiert. Diese bestehen darin, dass Sie mögliche Gliederungs- und Ordnungsstrukturen sowie das interdisziplinäre Anforderungsspektrum des Bauens kennen, sich ihrer Verantwortung als Ingenieur bewusst sind und die Ingenieurmethode der Modellbildung verstanden haben.

Außerdem umfasst das Modul die wesentlichen Funktionsprinzipien einer Konstruktion:

- Das Prinzip des Tragens und des Kraftflusses (Kraft leiten, Verformung, Spannung, Systeme)
- Das Prinzip der Dauerhaftigkeit (Lasten/Angriffe, Einwirkungen, Wind, Schnee, Niederschlag, Klima)
- Die thermo-hygrische Funktion von Bauteilen (Wind, Wasser, Wärme, Feuchte)
- Die wesentliche Funktion des Brandes (Brandschutz, Feuer, Schutzziele, Sicherheit, Brennbarkeit)
- Das Prinzip des Schallschutzes (Luft- und Körperschall, Übertragung)

Der Fokus bei der Vermittlung der Inhalte liegt auf einem kausalen, physikalischen Ursachenwissen im Gegensatz zu einem repetitiven Sachwissen einzelner Lösungen und Rezepte. Dabei wird das physikalische Vorwissen aus der schulischen Ausbildung (Aggregatzustände, Kräfte, Schall, Licht, Wärme, Energie) der Studierenden aufgegriffen und um wesentliche konstruktive Aspekte ergänzt und in den Kontext der Baukonstruktion gestellt und behandelt.

Lernergebnisse:

Ziel der baukonstruktiven Ausbildung beruht darin, dass die Studierenden die Fähigkeit besitzen, ganzheitliche Konstruktionslösungen im Bauwesen zu bewerten, entwickeln und argumentieren. Nach der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen (Schutz-)Ziele und Anforderungen im Kontext des Bauens zu kennen und zu verstehen und haben einen Überblick über das Zusammenwirken der unterschiedlichen Themengebiete. Die Studierenden können wichtige Begriffe und Prinzipien präzise wiedergeben und besitzen damit die Grundlagen Ihre Kommunikations- und Darstellungskompetenz im Kontext des Bauens zu trainieren. Die Studierenden sind in der Lage die Realität anhand der Methode der Modellbildung zu abstrahieren sowie kennen und verstehen Modelle zur Lastermittlung, für Tragsysteme und zur Beschreibung des Verhaltens von Konstruktionen. Außerdem kennen und verstehen die Studierenden die wesentlichen Funktionsprinzipien einer Konstruktion im Bauwesen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesungen mit integrierten Übungsveranstaltungen. Der Vorlesungsstoff wird durch Tafelarbeit und Präsentationen vermittelt sowie durch Übungen mit zusätzlichen Anwendungsmöglichkeiten vertieft. Den Studierenden werden Fallbeispiele und Teilaufgaben zur eigenen Bearbeitung zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Präsentationen, Videos, Tafelarbeit, Skript (Vorlesungsfolien) sowie ein möglicher Download in Moodle. Mitschrift der Studierenden.

Literatur:

Skript (Vorlesungsfolien) der Lehrveranstaltungen. Eine Mitschrift durch die Studierenden ist erforderlich.

- Moro et al. (2009), Baukonstruktion – vom Prinzip zum Detail, Band 1
- Moro et al. (2009), Baukonstruktion – vom Prinzip zum Detail, Band 2
- Moro et al. (2009), Baukonstruktion – vom Prinzip zum Detail, Band 3
- El Khouli, John et al (2015), Sustainable Construction Techniques
- VDI-Richtlinien 2221, 2222, 2223
- Kaufmann et al (2017), Atlas mehrgeschossiger Holzbau
- Binder et al. (2015), Atlas Gebäudeöffnungen
- Bollinger, K. (2012), Atlas moderner Stahlbau
- Peck, M. (2013), Atlas moderner Betonbau
- Kind-Barkauskas, F. (2009) Beton Atlas
- Sedlbauer, K. (2010), Flachdachatlas
- Lienhard, J (2010) Atlas Kunststoffe und Membranen
- Hegger, M. (2012), Energie Atlas

Modulverantwortliche(r):

Stefan Winter (hbb@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entwerfen und Konstruieren 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Winter S [L], Winter S, Kurzer C, Fochler D, Dumler P, Fröhlich A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU51046: Holzbau Grundmodul | Timber Structures Basic Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die angestrebten Lernergebnisse werden in Form einer 90-minütigen Modulprüfung überprüft. Die schriftliche, ungeteilte Klausur setzt sich zusammen aus Rechenaufgaben und allgemeinen Fragen und deckt den gesamten Lehrinhalt des Moduls ab. Als Hilfsmittel sind ein Taschenrechner, die Vorlesungs- und Übungsunterlagen sowie die unten genannte Literatur erlaubt. Mit den Rechenaufgaben wird überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, in begrenzter Zeit Lösungsansätze und Lösungswege für in der Praxis häufig vorkommende Fragestellungen zu finden, deren Grundlagen in der Lehrveranstaltung vermittelt worden sind. Beispielhaft sind dies die Schnittgrößenermittlung, die Bemessung von Holzbauteilen im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, Stabilitätsnachweise, Nachweise für im Rahmen der Vorlesung betrachtete Verbindungsmittel, Nachweise im Brandfall oder materialspezifische Rechenaufgaben. In den allgemeinen Fragen wird anhand ausgewählter Fragestellungen überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, praktische Problemstellungen zu verstehen und Lösungswege aufzuzeigen. Fragestellungen resultieren unter anderem aus Materialeigenschaften von Holz, Verständnisfragen im Hinblick auf die Bemessung und die Detaillierung von Verbindungen sowie konstruktive Anforderungen an Holzbauten. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten oder zeichnerische Darstellungen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Technische Mechanik 1 (BGU43020T2)
 Technische Mechanik 2 (BGU43021)
 Entwerfen und Konstruieren 1 (BGU51043)
 Statik 1 (BGU32030)

Inhalt:

Ziel des Wahlpflichtmoduls Holzbau Grundmodul ist es, den Studierenden des konstruktiven Bachelorstudiums einen Einblick in die Bemessung von Holzbauwerken zu geben. Dabei steht insbesondere die Verbindung der in den Semestern 1 bis 4 erarbeiteten Grundlagen der Tragwerkslehre, Statik und Technischen Mechanik mit der normgerechten Bemessung unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften des Werkstoffs Holz im Vordergrund. Die Themen lassen sich im Einzelnen wie folgt definieren:

- Holz und seine Eigenschaften
- Einzelbauteile
- Standsicherheitsnachweise
- Gebrauchstauglichkeitsnachweise
- Verbindungsmittel
- Aussteifung
- Holztragwerke
- Holzschutz
- Brandschutz

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Holzbau Grundmodul sind die Studierenden in der Lage, Holzbauwerke unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften des Werkstoffs Holz und seiner Reaktion auf Umgebungsbedingungen zu verstehen und dieses Wissen auf die Bemessung derartiger Bauwerke, unter besonderer Berücksichtigung der materialgerechten Verbindung von Holzbauteilen, anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. Die Vermittlung der Kompetenzen und Inhalte erfolgt durch Vorträge unterstützt durch Tafelarbeit und Präsentationen. Anschauungsmaterialien sind zur verdeutlichenden Darstellung der Sachverhalte vorgesehen. Des Weiteren werden wichtige Experimente vorgeführt und Filme zu Versuchen und Verfahren gezeigt. Der Vorlesungsstoff wird mittels der in die Vorlesung integrierten Übungen vertieft und anhand praktischer Beispiele angewendet. Die Übung bedient sich eines Skripts, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt werden. Den Studierenden werden zusätzlich freiwillige Hausaufgaben (vier Übungsaufgaben) angeboten. Die Hausaufgaben eignen sich, um die Anwendung des Erlernten an umfangreicheren praktischen Beispielen zu trainieren und zu überprüfen. Die Bearbeitung durch die Studierenden erfolgt dabei eigenständig außerhalb der Präsenzphase, Fragen zu den Übungsaufgaben können im Rahmen der Sprechstunde beantwortet werden. Die Übungsaufgaben sind auf einen Workload von insgesamt 20 - 30 Stunden ausgelegt, gleichzeitig stellen die Übungsaufgaben eine optimale, inhaltliche Vorbereitung für die Studierenden auf die schriftliche Prüfung dar.

Medienform:

Powerpoint-Präsentationen, Videos, Tafelarbeit, Skript (Vorlesungsfolien) von ca. 200 Seiten sowie ein möglicher download aus Moodle. Mitschrift der Studierenden.

Literatur:

Skript (Vorlesungsfolien) der Lehrveranstaltung. Eine Mitschrift durch die Studierenden ist erforderlich.

Colling, F.; Holzbau: Grundlagen und Bemessung nach EC 5; Springer-Vieweg; 4. Auflage; 2016

Colling, F.; Holzbau - Beispiele: Musterlösungen und Bemessungstabellen nach EC 5; Springer-Vieweg; 4. Auflage; 2016

Holzbau: Bemessung und Konstruktion; Rug, W.; Mönck, W.; Beuth Verlag; Neuauflage; 2015

Modulverantwortliche(r):

Stefan Winter

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Holzbau Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Winter S, Danzer M, Kainz N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU52021: European Mobility Venture - euMOVE. Mobilitätsbenchmark in Europa | European Mobility Venture - euMOVE. Mobility Benchmark across Europe [euMOVE]

euMOVE

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird durch eine Projektarbeit und eine zugehörige Endpräsentation geprüft. Die Projektarbeit wird in Form zweier Diskussionspapiere (jeweils ca. 4-6 Seiten ohne Referenzen) abgegeben. Die Endpräsentation besteht aus einem Social-Media-Beitrag sowie einem Impuls im Rahmen einer ca. zweistündigen Abschlussveranstaltung.

Die Projektarbeit erfolgt in Form einer Gruppenarbeit. Die Gruppen setzen sich aus einem interdisziplinären Team zusammen. Durch die Gruppenarbeit weisen die Studierenden nach, dass sie die interdisziplinäre und interkulturelle Zusammenarbeit in Teams erfolgreich navigieren können. Des Weiteren weisen die Studierenden mit der Projektarbeit nach, dass sie in der Lage sind ein Themenfeld im Bereich Mobilität und Verkehr zu bearbeiten und die Theorien und Konzepte nachhaltiger Mobilitätsplanung unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse zu innovativen Mobilitätsmaßnahmen aus dem regionalen Kontext (Metropolregion München) und dem internationalen Kontext (eine ausgewählte europäische Stadt) anzuwenden. Für die Erarbeitung der Konzepte sind im Vorfeld unter anderem Interviews und Standortanalysen durchzuführen und zu bewerten. Hiermit weisen die Studierenden nach, dass sie sowohl Methoden der empirischen Sozialforschung anwenden können als auch ethische, rechtliche, kulturelle, wirtschaftliche, historische und soziale Implikationen von Mobilitätsinnovation im jeweiligen Städtekontext zu reflektieren können.

Mit der schriftlichen Ausarbeitung in Form von Diskussionspapieren weisen die Studierenden nach, dass sie ihre Ergebnisse wissenschaftlich fundiert darstellen können. Mit der Präsentation der Projektarbeit zeigen die Studierenden, dass sie Ergebnisse vor einem Fachpublikum präsentieren und nachvollziehbar erklären können.

Die gesamt Note ergibt sich aus den Diskussionspapieren (70%) und der Endpräsentation der Projektarbeit (30%). Die individuellen Leistungen der Gruppenmitglieder werden dabei entsprechend berücksichtigt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Modul euMOVE ist idealerweise in Begleitung einer thematisch verknüpften wissenschaftlichen Ausarbeitung (Bachelors/Masters Thesis, ...) oder eines Study Projects zu absolvieren. Daher wird empfohlen, dass die Studierenden im Studienverlauf bereits so weit fortgeschritten sind, dass sie in der Lage sind, das Thema ihrer Abschluss- / Studienarbeit in Form eines Exposés zu formulieren und den erforderlichen zeitlichen Aufwand bewerkstelligen zu können.

Aufgrund der explizit gewünschten Interdisziplinarität der Studierendenteams, wird ein einfaches Auswahlverfahren vorangestellt. D.h. es wird darauf geachtet, dass ein etwaiges Gleichgewicht hinsichtlich des fakultären Hintergrunds der Studierenden besteht.

Die Voraussetzung für die Teilnahme an euMOVE ist geknüpft an ein schriftliches Motivationsschreiben inklusive eines Interviews (ca. 15 Minuten). In diesem Auswahlverfahren sollen die Motivation und das Vorwissen der Studierenden in Hinblick auf Mobilitätsthemen sowie insbesondere die Passung in Hinblick auf den Studienfortschritt und den erforderlichen zeitlichen Aufwand ermittelt werden.

Inhalt:

Folgende Inhalte werden behandelt:

- Grundlegende kategoriale Einordnung von Mobilitätsmaßnahmen
- Merkmale nachhaltiger und innovativer Mobilität
- Anwendung von Methoden der empirischen Sozialforschung
- Projektplanungs- und Managementmethoden
- Statistische Auswertungen von Umfragen im Bereich Mobilität und Verkehr
- Erstellung von Karten/ Diagrammen

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Wahlmodul euMOVE sind Studierende in der Lage, Theorien und Konzepte nachhaltiger Mobilitätsplanung anzuwenden. Dies umfasst insbesondere:

- Urbane Herausforderungen im Bereich Mobilität, Stadt- und Verkehrsplanung zu verstehen
- Neue Trends und Geschäftsmodelle im Bereich Mobilitätsinnovation zu identifizieren
- Mobilitätsinnovation in verschiedenen Städten Europas hinsichtlich ihres Beitrags zur Verbesserung der Qualitäten der Zeit, des Raums und der Luft zu bewerten
- Ethische, rechtliche, kulturelle, wirtschaftliche, historische und soziale Implikationen von Mobilitätsinnovation im jeweiligen Städtekontext zu reflektieren
- Vergleichende Schlüsse zwischen verschiedenen Standorten zu ziehen
- Interdisziplinäre und interkulturelle Zusammenarbeit in Teams erfolgreich zu koordinieren/ gestalten

- Methoden der empirischen Sozialforschung (Interviews, Beobachtungen) anzuwenden
- Die Ergebnisse vor einem Fachpublikum zu präsentieren und in Form von Diskussionspapieren darzulegen

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem die Projektarbeit begleitenden Seminar. Das Seminar beinhaltet Vorträge, eine Exkursion sowie die Betreuung der Projektarbeit. Zu Beginn des Moduls werden die Studierenden mithilfe von Vorträgen in das Themenfeld Mobilität eingeführt. Zudem absolvieren die Studiengruppen eine ca. 2 wöchige Exkursion in eine ausgewählte europäische Metropolregion, um vor Ort relevante Stakeholder aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zum Thema Mobilität zu interviewen und zudem selbstständige Recherchen in Kleingruppen durchzuführen.

Bei der Erarbeitung der Projektarbeit werden die einzelnen interdisziplinären Teams von den Lehrenden im Rahmen des Seminars begleitet und betreut.

Hinsichtlich der Lehrmethoden wird ein ausgewogenes Verhältnis von Präsenzzeit, d.h. Supervision durch die BetreuerInnen, als auch Selbststudium, d.h. Einzel- oder Gruppenarbeit angestrebt.

Dabei ist das Selbststudium teilweise mit konkreten Arbeitsanweisungen vorgegeben, wird aber größtenteils (besonders hinsichtlich der Vorbereitung auf die Exkursion) frei auszugestalten sein.

Medienform:

Literatur (OPAC), Präsentationen (PowerPoint), kartographische- und Designprogramme, Feldexkursion, Berichte (MS Office, InDesign), (online) Whiteboard

Literatur:

Die Literatur hängt von jeweiligen Themenstellung des Projekts ab und kann daher nicht pauschal angegeben werden.

Modulverantwortliche(r):

Wulfhorst, Gebhard; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

European Mobility VEnture - euMOVE (Seminar, 3 SWS)

Kinigadner J [L], Kinigadner J, Jung M, Nachtigall N, Schmidt M, Xu Y

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU54006: Hydrologie Grundmodul | Hydrology Basic Module [HYGM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der 90-minütigen schriftlichen Klausur wird nachgewiesen, inwieweit die Studierenden die theoretischen Grundlagen des Wasserkreislaufs, der quantitativen Hydrologie, der Extremwertstatistik, des Hochwasserrisikomanagements sowie der Niederschlag-Abfluss-Modellierung verstehen und unter Zeitdruck wiedergeben können.

Die Antworten beziehen sich zum einen auf theoretische Fragen, basierend auf den Lernergebnissen des Moduls, und zum anderen auf Rechenaufgaben zur Anwendung anerkannter hydrologischer und statistischer Methoden sowie geeigneter Bemessungsverfahren. Die Studierenden sollen in der Lage sein, das Problem zu erkennen und anschließend zu lösen. In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse in Höherer Mathematik, Statistik und Physik

z.B. Module des Bachelorstudiengangs Umweltingenieurwesen:

- Technische Mechanik 1 für Umweltingenieure (BGU43022)
- Technische Mechanik 2 für Umweltingenieure (BGU43023)
- Höhere Mathematik 1 (MA9521)
- Höhere Mathematik 2 (MA9522)
- Meteorologie, Klimatologie und Klimawandel (WZ0008)

Inhalt:

Theorie und Berechnungsmethoden zu den verschiedenen Prozessen des Wasserkreislaufs:

- Niederschlag: Niederschlagsbildung, räumliche und zeitliche Variabilität, Niederschlagsmessung, Gebietsniederschlag
- Verdunstung: Arten der Verdunstung, Messung der Verdunstung, Berechnungsmethoden

- Infiltration: Einflussfaktoren, charakteristische Kennwerte, Saugspannungs-Sättigungs-Beziehung, Messmethoden
 - Wasserfluss in der ungesättigten Bodenzone (Richards-Gleichung)
 - Schneehydrologie: Schneeakkumulation, -metamorphose und -ablation
 - Grundwasser: Vorkommen, Grundwasserneubildung, Grundwasserströmung
- Beschreibung und Quantifizierung der Abflussprozesse:
- Abflussbildung: Effektivniederschlag, Gesamtabflussbeiwert, zeitlich verteilter Abflussbeiwert
 - Abflusskonzentration: Konzentrationszeit, Isochronenmodell, Einzellinearspeicher, lineare Speicherkaskade
 - Gerinneabfluss: Abflusshysterese, Muskingum-Verfahren, Kalinin-Miljukov-Verfahren
- Grundlagen der hydrologischen Statistik:
- Wasserwirtschaftliche Kennwerte und gewässerkundliche Hauptzahlen
 - Datengrundlage, Überprüfung der Stichprobe
 - Anwendung von Verteilungsfunktionen
 - Statistische Testverfahren
- Gesetzliche Grundlagen
- Bedeutung der EG Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRRL)
 - Bedeutung der EG Hochwasserrisikomanagement Richtlinie (EG-HWRM-RL)
- Hochwasserschutz und Hochwasserrisikomanagement:
- Definitionen und Begriffe
 - Bemessung und Berechnung von Hochwasserrückhaltebecken
- Hydrologische Modellierung:
- Arten, Zielstellung, Datengrundlage und Aufbau unterschiedlicher hydrologischer Modelle
 - Anwendung eines einfachen konzeptionellen hydrologischen Modells
 - Vorstellung eines komplexen physikalisch basierten hydrologischen Modells

Lernergebnisse:

- Nach der Teilnahme des Hydrologie Grundmoduls sind die Studierenden in der Lage,
- die theoretischen Grundlagen, Prozesse und Zusammenhänge des Wasserkreislaufs, des Niederschlag-Abfluss-Prozesses, der Schnee- und Bodenhydrologie sowie der Hochwasserentstehung zu verstehen.
 - die Zielstellung, theoretischen Grundlagen und Methoden der hydrologischen Statistik zu verstehen.
 - Berechnungsverfahren zur Quantifizierung der Wasserhaushalts- und Abflusskomponenten, zur Ermittlung extremer Abflüsse sowie zur Bemessung von Hochwasserschutzmaßnahmen anzuwenden.
 - ein einfaches hydrologisches Modell anzuwenden und mit ihm hinsichtlich seiner Parametrisierung zu experimentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit integrierter Übung abgehalten, welche für jeden Themenabschnitt aus einem Theorieteil zur Wissensvermittlung durch Frontalunterricht und Diskussion besteht, dem ein Übungsteil zur beispielhaften und praxisorientierten Anwendung der theoretischen Grundlagen folgt.

Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Hierbei werden die Studierenden zum Studium der empfohlenen Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

In den Übungen werden themenbezogene Probleme gelöst und konkrete Fragestellungen beantwortet.

Medienform:

- Skriptum
- Übungsblätter
- Powerpoint-Präsentation
- Tafelanschrieb

Literatur:

- Dyck/Peschke 1995 : Grundlagen der Hydrologie ISBN 3-345-00586-7
- Maniak 1997: Hydrologie und Wasserwirtschaft ISBN 3-540-63292-1
- Baumgartner/Liebscher 1996: Allgemeine Hydrologie ISBN 3-443-30002-2
- Plate 1993: Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure ISBN 978-3-433-01073-0

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. -Ing. Markus Disse (Markus.disse@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hydrologie Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Disse M [L], Broich K, Gerner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU54007: Umweltmonitoring und Risikomanagement | Environmental Monitoring and Risk Management [UGRM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der 120-minütigen schriftlichen Klausur ist der Nachweis, inwieweit die Studierenden die theoretischen Grundlagen und Anwendungen der Umweltmonitoring, Geostatistik und des Risikomanagement verstanden haben und in begrenzter Zeit wiedergeben können.

Die Antworten beziehen sich auf Textaufgaben und Rechenaufgaben im Bereich Umweltmonitoring, Geostatistik und Risikomanagement. Ferner sollen die Studierenden in der Lage sein Problemstellungen zu erkennen, analysieren und anschließend zu lösen.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegendes Verständnis für Mathematik, Statistik und Physik

Voraussetzungen für Umweltingenieure:

Höhere Mathematik 1 und Höhere Mathematik 2, angewandte Mathematik, Meteorologie

Inhalt:

Die Vorlesungsreihe ist aufgeteilt in 3 Kapitel:

Umweltmonitoring:

- Einführung in das Umweltmonitoring
- Monitoring der Luftqualität
- Messung meteorologischen Größen
- Einführung in der Bodenkunde und in der Bodenerosion inclusive Bodenmessungen
- Quantitatives und qualitatives Gewässermonitoring

Geostatistik:

- Korrelationsanalyse
- Regressionsrechnung
- Einführung in die Geostatistik
- Variogramme
- Das Kriging Verfahren
 - Ordinary Kriging
 - Block Kriging
 - External Drift Kriging
 - Indikator Kriging

Risikomanagement:

- Risikoanalyse-Konzept
- Propagation von Unsicherheiten durch Modelle
- Bestimmen von Systemzuverlässigkeiten
- Weitere ausgewählte Aspekte der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie
- Entscheidungsanalyse
- Risikobewertung und -akzeptanz

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden Zustandsgrößen und Flüsse in verschiedenen Umweltmedien (Boden, Wasser, Luft) bemessen, monitoren, analysieren und darüber hinaus auch bewerten. Das Modul versetzt die Studierenden außerdem in die Lage, anspruchsvolle Analyseaufgaben selbständig durchzuführen, um z.B. räumliche oder zeitliche Trends in statistischen Daten zu bewerten. Hierfür können sie unterschiedliche geostatistische Kriging-Verfahren sicher anwenden, unterscheiden und bewerten. Schließlich sollen die Studierenden in der Lage sein, mittels Modellen und den aus Daten gewonnenen statistischen Aussagen einfache probabilistische Vorhersagen zu ermitteln und damit Risikoabschätzungen durchzuführen. Die Studierenden sollen dabei eine kritische Grundhaltung gegenüber Datensammlung und Datenbearbeitung entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesungsreihe bestehend aus Theorie und Übungen. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierenden sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden konkrete Fragestellungen beantwortet und vertieft.

Medienform:

Skriptum
Übungsblätter
Powerpoint-Präsentation
Tafelarbeit

Literatur:

Wird vorlesungsbegleitend ausgegeben.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing Markus Disse (markus.disse@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Prof. Dr.-Ing Markus Disse (markus.disse@tum.de)

Prof. Dr.sc.tech. Daniel Straub (daniel.straub@tum.de)

Dr.-Ing. Wolfgang Rieger (wolfgang.rieger@tum.de)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU54020: Konzeptionelle hydrologische Modellierung | Conceptual Hydrological Modelling [KHM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung. Die Prüfungsfragen beinhalten den gesamten Vorlesungsstoff und bestehen aus theoretischen Fragen und Rechenaufgaben. Ein nicht-programmierbarer Taschenrechner ist zugelassen, weitere Hilfsmittel sind nicht erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Hydrologie
(z.B. Hydrologie Grundmodul)

Inhalt:

- Einführung: Überblick über die wichtigsten hydrologischen Prozesse und die wichtigsten physikalischen und empirischen Konzepte
- Definition und Komponenten eines hydrologischen Modells
- Einsatzgebiete und Nutzen von hydrologischen Modellen
- Modelltypen, Klassifizierung und Einordnung
- Einordnung und Aufbau eines einfachen Modells in MS-Excel (Computerübung)
- Anwendungsbeispiel des MS-Excel-Modells (Computerübung, Hausübung)
- Einordnung und Aufbau eines HEC-HMS-Modells (Computerübung)
- Anwendungsbeispiel des HEC-HMS-Modells (Computerübung, Hausübung)
- Einordnung und Aufbau eines HBV-Lite-Modells (Computerübung)
- Anwendungsbeispiel des HBV-Lite-Modells (Computerübung, Hausübung)
- Zusammenfassung und Vergleich der Modellergebnisse

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls die Bedeutung hydrologischer Modelle, deren Einsatzgebiete und grundlegende Struktur. Sie sind nach Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, hydrologische Prozesse in konzeptionellen hydrologischen Modellen nachzuvollziehen, computertechnische Konzepte und Rechenwege innerhalb der Modelle zu verstehen und die besprochenen Modelle (ein einfaches Modell in MS Excel, HEC-HMS und HBV Lite) anzuwenden. Weiterhin sind sie dazu in der Lage, den Kalibrierungs- und Validierungsprozess sowie die damit verbundenen Probleme zu verstehen und einzuschätzen. Sie können die Anwendbarkeit sowie Vor- und Nachteile von konzeptionellen hydrologischen Modellen analysieren, vergleichen und bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

Medienform:

Powerpointpräsentation, Tafelanschrieb, Übungsbeispiele, Computerübungen, etc.

Literatur:

K. Eckardt (2014): Hydrologische Modellierung - Ein Einstieg mithilfe von Excel. Springer, Berlin Heidelberg

HEC, U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center (2013): HEC-GeoHMS User's Manual

HEC, U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center (2000): HEC-HMS Technical Reference Manual

Modellbeschreibung HBV-Lite

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Markus Disse markus.disse@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Konzeptionelle hydrologische Modellierung (Vorlesung, 2 SWS)

Disse M [L], Broich K, Huang J, Stahl-van Rooijen N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU55027: Grundlagen prozessorientierter Planung und Organisation | Fundamentals of Process-oriented Planning and Organisation [GPPO]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 90. (ggf. auch als elektronische Fernprüfung)

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die gelehrten Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Hilfsmittel werden dazu nicht zugelassen. Zur Lösung der Aufgaben sind teils eigene Formulierungen erforderlich, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Die Immobilie als Investitionsobjekt, Nutzung und Betrieb, Infrastrukturimmobilien, Phasen der Immobilienentwicklung, Genehmigungsprozesse, Grundbuch, Nachhaltigkeit; Die Immobilie als physisches Objekt, DIN276/DIN277, Prozedurale/ Deskriptive/ Objektorientierte/ Prozessorientierte Planungsmodelle, Gestaltungs-/Organisationsplanung, Bauausführungsprozesse, Dienstleistung, Leistungsbilder der Planung, HOAI, AHO; Die Bau- und Immobilienwirtschaft, Unternehmen, Baumarkt; Arbeitsteilung, Beteiligte, Schnittstellen, Theorie der Planung und Organisation; Graphentheorie und fundamentale Strukturen, Systemtheorie, Lokalität/Emergenz; Produktionsprozessplanung, Ablauf-, Terminplanung, Produktionsfunktion, Darstellungen, Ford'scher Algorithmus, Rang-/Terminbestimmung; Steuerungsprozesse, Kybernetik, Prozessorientierung, Leistungs-/Steuerungsprozesse; Vernetzungsanalyse, Stakeholder Analyse, lineare Cross-Impact-Analyse und höhere Ordnung

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrinhalte werden durch Vorlesungen vermittelt. In betreuten Übungen bzw. Tutorien wird der Stoff an Beispielen in Interaktion mit den Studierenden vertieft. Bezüge zur Berufspraxis werden auch durch Gastdozenten hergestellt.

Medienform:

Skript, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos, Exkursionen

Literatur:

Skript zur Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Dr. Wolfgang Eber (eb@bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen prozessorientierter Planung und Organisation (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Eber W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU62055: Nachhaltiges Bauen Grundmodul | Sustainable Building Basic Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer schriftlichen Prüfung (60 min.) am Ende des Semesters geprüft. Dabei wird das in der Vorlesungs- und Übungsveranstaltung vermittelte Fachwissen unter Zeitdruck abgefragt. Die Studierenden zeigen, dass sie sich das theoretische Grundlagenwissen zu Prinzipien des nachhaltigen Bauens, wie Ressourcenschonung, Nutzung von Umweltenergien, Vermeidung von Schadstoffausstoß, Lebenszyklusbetrachtung und Ökobilanzierung im Bereich der gebauten Umwelt angeeignet haben und dass sie in der Lage sind den Einsatz von Bewertungsmethoden und Zertifizierungssystemen zu bewerten.

Bei bestandener Klausur können die Studierenden durch eine Mid-Term-Leistung die Klausurnote verbessern. Die Mid-Term-Leistung umfasst die Bearbeitung von vier benoteten Ausarbeitungen (je ca 5 Seiten) im Rahmen der Übungsveranstaltung. Die Note der Mid-Term-Leistung fließt zu 33% in die Modulnote ein, sofern sich dadurch eine Notenverbsserung ergibt. Bei der Bearbeitung der vier Ausarbeitungen zeigen die Studierenden, dass sie sich weiterführende Inhalte zum Thema "Ökologie im Bauwesen" erarbeitet haben und diese in einen wissenschaftlichen Zusammenhang bringen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Da es sich um eine Grundlagen Vorlesung handelt sind keine Vorkenntnisse erforderlich.

Inhalt:

Die Veranstaltung gibt einen Gesamtüberblick über Historie, Definition und Strategien der Nachhaltigkeit. Ausgehend von dem Verständnis des Nachhaltigkeitsbegriffes wird den Studierenden die Zielsetzungen unterschiedlicher Planungsfelder im Bereich des nachhaltigen Bauens erläutert (Lebenszyklusbetrachtung, energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen). Dies geschieht durch das Aufgreifen einzelner Themengebiete in nachhaltiger Stadt-, Quartiers- und Gebäudeplanung (Energieerzeugung und erneuerbare Energien, Nachhaltige Ver- und Entsorgung, Elektromobilität, Materialien). Ferner wird die nachhaltige Entwicklung des Bauwesens auf nationaler und internationaler Ebene behandelt. Im Rahmen der Vorlesung und Übung werden folgende Inhalte bearbeitet:

- Menschliche Bedürfnisse und deren Auswirkungen auf die Umwelt
- Ökologischer Fußabdruck
- CO2 Fußabdruck
- Bauabfälle
- Brundtlandbericht
- Nachhaltige Gebäudeplanung - Passivmaßnahmen
- Raumkonditionierungsmaßnahmen
- Nachhaltige Gebäudeplanung - Aktivmaßnahmen
- Wärmeübergabesysteme
- Kälteübergabesysteme
- Thermische Aktivierung
- Energieversorgung und Energieerzeugung
- Städtische Wärmeversorgung
- Nachhaltigkeit in Verkehr und Infrastruktur
- Nachhaltige Stadtplanung
- Lärmemissionen
- Gebäudesanierung
- Zertifizierungssysteme
- aktuelle Forschungsprojekte

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die Grundlagen der Zusammenhänge und Inhalte der Nachhaltigkeit im Überblick zu verstehen. Sie können einen Überblick über die Hintergründe, Entwicklungen und Umsetzung der Nachhaltigkeitsprinzipien geben. Darüber hinaus können sie den Begriff der Nachhaltigkeit integrativ verstehen und die klassischen Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie, die sozialen, kulturellen und gesellschaftlichen Aspekte, ebenso wie die gestalterischen, technischen, prozessorientierten und standortspezifischen Faktoren umsetzen. Sie können ihr Grundlagenwissen über Energiekonzepte, Baumaterialien, die Analyse von Prozessabläufen (Konstruktion, Betrieb und Abriss) anwenden. Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse von Planungs- und Bewertungsmethoden auszuwerten und einzuschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrveranstaltung ist als klassische Vorlesung mit unterstützender Folienpräsentation konzipiert. Im Rahmen der Vorlesung wird das theoretische Fachwissen vermittelt um die Zusammenhänge des nachhaltigen Bauens zu verstehen. Parallel zur Vorlesung werden den Studierenden separate Übungstermine angeboten um das theoretisch vermittelte Fachwissen anhand von Ausarbeitungen weiter zu vertiefen und anhand von Beispielen anzuwenden. Durch die eigenständige Erarbeitung von Fragestellungen zur nachhaltigen Gebäudeplanung sowie Stadt- und Quartiersentwicklung, im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit, wird das angeeignete Wissen weiter vertieft und gezielt angewendet.

Medienform:

Vorlesungsfolien, Powerpoint-Präsentation

Literatur:

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie:
Energiekonzept der Bundesregierung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, 09/2010.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie:
Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, 08/2010.

Stadt Bauwelt - Stadt & Energie, Jg. 102. Jahrgang, H. 189 12.11 Hrsg.

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr, Infrastruktur und Technologie, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern: Leitfaden Energienutzungsplan Teil 1. München, 2010.

Hrsg. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung. Berlin, 2010 Hrsg.

Burdett, Ricky: The endless city. The urban age project by the London School of Economics and Deutsche Bank's Alfred Herrhausen Society. London, 2007.

Erhorn-Kluttig, Heike et al.: Energetische Quartiersplanung. Methoden Technologien Praxisbeispiele. Stuttgart, 2011.

Hrsg. Le Monde diplomatique: Atlas der Globalisierung. Sehen und verstehen, was die Welt bewegt. Berlin, 2009.

Santamouris, Mat (Hg.) (2006): Environmental design of urban buildings. An integrated approach. London: Earthscan.

Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas; Zeumer, Martin: Energie Atlas - Nachhaltige Architektur Institut für Internationale Architektur-Dokumentation, München 2007.

Lenz, Bernhard; Schreiber, Jürgen; Stark, Thomas: Nachhaltige Gebäudetechnik DETAIL Green Books, München 2010.

Ewing, Moore, Goldfinger, Oursler, Reed, Wackernagel, 2010 The Ecological Footprint Atlas 2010.

Oakland: Global Footprint Network. Wackernagel, Rees, 1997.

Unser ökologischer Fußabdruck. Birkhäuser Verlag Braungart, M., McDonough, W., Einfach intelligent produzieren. Cradle to Cradle: Die Natur zeigt wie wir Dinge besser machen können. Berliner Taschenbuchverlag, 2008.

Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung, Detail green books, Blackwell Publishing, 2009.

Water in a Changing World: The United Nations Water Development Report 3, UNESCO Publishing, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Übung) (Übung, 2 SWS)

Lang W [L], Deghim F, Lang W, Schwering K, Zong C

Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Lang W [L], Deghim F, Lang W, Schwering K, Zong C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU62063: TUM.stadt - Vorlesungsreihe | TUM.city - Lecture Series

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Anhand von Verständnisfragen in einer schriftlichen Klausur (90 Minuten) wird überprüft, inwiefern die Studierenden sich das theoretische Grundlagenwissen zu "City & Water" angeeignet haben, die fachübergreifende Wechselwirkungen verstehen und im Einsatz sind diese zu bewerten. Das Beantworten der Fragen erfordert eigene Formulierungen. Dabei wird der in der Vorlesungsveranstaltung vermittelte Inhalt unter Zeitdruck und ohne Hilfsmittel abgefragt.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Welche ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Herausforderungen stellen sich an Städte hinsichtlich Klimawandel und Nachverdichtung? Wie können Lösungsansätze interdisziplinär entwickelt werden? Wie sehen die Schnittstellen/Begegnungen aus den unterschiedlichen Fachrichtungen zum Thema City&Water aus?

Diese und weitere Fragestellungen zielen auf die Kernbereiche einer lebenswerten Stadt ab und hierzu ist die interdisziplinäre Vernetzung und Zusammenarbeit von Planern, Ingenieuren, Natur-, Gesellschafts-, Wirtschafts- sowie Lebenswissenschaftlern notwendig.

Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Inhalte bearbeitet:

- Identifikation der Vernetzung von Ingenieuren, Architekten, Natur-, Gesellschafts-, Wirtschafts- sowie Lebenswissenschaftlern
- Erforschung von neuem, interdisziplinärem Grundlagenwissen

- Erforschung von Schnittstellen/Synergien und Widersprüchen zum Thema Stadt durch unterschiedl. Fachrichtungen
- Identifikation, Analyse und ggf. Weiterentwicklung der relevanten städtischen Systeme
- Impulse für die Transformation unserer Lebensumfelder
- Entwicklung neuer Forschungsfragen
- Entwicklung neuer interdisziplinärer Lösungsansätze

Im Rahmen der Vorlesung werden Vertreter*innen aus verschiedenen Fachbereichen folgende Themen vorgestellt und diskutieren:

- Urbane Flussrenaturierung
- Urbane grüne Infrastruktur
- Klimawandel
- Hochwasserresilienz
- Schwammstadt
- Real Estate
- Urbane Landwirtschaft
- Siedlungswasserwirtschaft
- Wasserrechte - Wassermanagement
- Wasserqualität in Megacities
- Blau-grüne Städte in Deutschland

Innerhalb der speziellen Themen werden auch folgende allgemeine Themen adressiert:

- Stadt
- Landschaft
- Soziologie
- Regionalplanung
- Gesundheit
- Wasser/Abwasser
- Schadstoffe
- Energie
- Wirtschaftswissenschaften
- Recht
- Klimawandel
- Naturgefahren
- Ökologie

Die Inhalte und Themen werden in Form von Vorträgen vermittelt. Dabei wird anschaulich mit Grafiken, Bildern, Kurzfilmen gearbeitet. Zusätzlich werden interessante Artikel, Literaturempfehlungen über Moodle zum Download bereit gestellt.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die fachbezogenen und

fachübergreifenden Wechselwirkungen (Synergien, Potenziale, Widersprüche) zu "City & Water" zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul setzt sich aus einer Vorlesungsreihe zusammen.

In der Vorlesungsreihe sind Expert*innen aus interdisziplinären Fachbereichen eingebunden. Die Vermittlung der Lehrinhalte der

Vorlesung erfolgt durch Tandem-Vorträge. Diese Vorträge sollen die Studierende für das Schwerpunktthema "City & Water" sensibilisieren,

zur inhaltlichen Auseinandersetzung anregen und ihnen Einblicke in das Themengebiet aus verschiedenen Fachperspektiven geben.

Medienform:

PowerPoint Präsentation, Live-Feedback, Tafelarbeit, Video

Literatur:

Wang, Xiaochang C.; Fu, Guangtao (2021): Water-Wise Cities and Sustainable Water Systems: Concepts, Technologies, and Applications: IWA Publishing.

Grant, Gary (2016): The Water Sensitive City. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.

Haass, Heiner (2010): StadtWasser. Wasserkonzepte in der Stadtplanung. Stuttgart: Fraunhofer-IRB-Verl. (StadtGestaltung).

Russell, James S.: The Agile City. Building Well-being and Wealth in an Era of Climate Change. Washington DC, 2011.

Bott, H., Grassl, G.C., & Anders, S. (2014). Nachhaltige Stadtplanung: Konzepte für nachhaltige Quartiere. [München]: Detail.

Ekardt, F. (2016). Theorie der Nachhaltigkeit: Ethische, rechtliche, politische und transformative Zugänge - am Beispiel von Klimawandel, Ressourcenknappheit und Welthandel (2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage). Baden-Baden: Nomos.

Friedman, T. L. (2009). Hot, flat, and crowded: Why we need a green revolution--and how it can renew America (Release 2.0, updated and expanded ; 1st Picador ed.). New York: Picador/Farrar, Straus and Giroux.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., & Randers, J. (1992). [Hauptband] (6. Aufl.). Die neuen Grenzen des Wachstums: die Lage der Menschheit: Bedrohung und Zukunftschancen / Donella H. Meadows: A. Stuttgart: Dt. Verl.-Anst.

Modulverantwortliche(r):

Markus Disse markus.disse@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU64010: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung für Ingenieure | Non-destructive Material Testing for Engineers [ZFP-PR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung ist eine Gruppenarbeit von maximal 5 Teilnehmern und besteht in der Anfertigung eines schriftlichen Berichts zu einem der 6 Versuche des Praktikums, mit einem Umfang von vier bis acht Seiten. Der Versuch, über den jeweils berichtet werden soll, wird den Studierenden per Losverfahren zugeteilt.

Durch den Praktikumsbericht kann geprüft werden, inwieweit die Studierenden die eigenständige Durchführung der Versuche wissenschaftlich dokumentiert und die wesentlichen Aspekte erfasst haben. Durch die Erstellung des Berichts weisen die Studierenden auf strukturierte Art und Weise und in schriftlicher Form nach, dass sie in der Lage sind, gegebene komplexe Prüfsituationen hinsichtlich der Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Verfahren zu analysieren und eigenständige Messungen durchzuführen. Die bei den Versuchen erworbenen Erkenntnisse werden in schriftlicher Form diskutiert und interpretiert.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Präsenzphase setzt sich aus einer Einführungsveranstaltung und sechs Themengebieten zusammen, wobei zu jedem Themengebiet eine Vorlesung, eine Übung und ein Laborversuch mit einem separaten Betreuer stattfindet. Die Themengebiete umfassen folgende Verfahren:

- Ultraschallprüfung
- Luftultraschallprüfung
- Schallemissionsanalyse

- Optische Lock-in Thermographie
- Computertomographie
- Bodenradar

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe sowie die Aufgaben der zerstörungsfreien Prüfung zu definieren. Die Studierenden verstehen die physikalischen Hintergründe der Prüfverfahren auf Basis elastischer und elektromagnetischer Wellen und die grundlegende Funktionsweise der entsprechenden Prüfgeräte. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, die für das jeweilige zerstörungsfreie Prüfverfahren relevanten Materialeigenschaften zu benennen. Damit können die Studierenden die Prüfverfahren an verschiedenen Materialien und Bauteilgeometrien selbstständig anwenden. Sie werden in die Lage versetzt, komplexe Prüfsituationen hinsichtlich Bauteilgeometrie, Materialeigenschaften und Umgebungsbedingungen zu analysieren. Darauf aufbauend können die Studierenden ein für die jeweilige Prüfsituation geeignetes Verfahren auszuwählen. Weiterhin können die Studierenden die Ergebnisse der Experimentalarbeiten auswerten und Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Verfahren einschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Einführungsveranstaltung: Während der Einführungsveranstaltung wird ein Überblick über die Arbeiten am Lehrstuhl und verschiedene Verfahren der Zerstörungsfreie Prüfung gegeben. Des Weiteren werden Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis vermittelt und ein Sicherheitstraining für Laborarbeiten durchgeführt.

Vorlesungen: Die Vorlesungen beinhalten theoretischen Vorträge zu den jeweiligen Prüfverfahren und den physikalischen Wechselwirkungen, auf denen die Methoden aufbauen. In der Regel finden die Vorlesungen in den ersten zwei Praktikumstagen und für alle Teilnehmer parallel statt.

Übungen: Im Rahmen der Übungen bearbeiten die Teilnehmer theoretische Fragen und Rechenaufgaben zu den jeweiligen Themengebieten in schriftlicher Form. Um den regen Austausch mit dem Betreuer und anderen Teilnehmer zu fördern, werden die Teilnehmer in Kleingruppen von maximal fünf Teilnehmer aufgeteilt und die Ergebnisse anschließend diskutiert.

Laborversuche: Die Laborversuche finden ebenfalls in Kleingruppen von bis zu fünf Teilnehmern und unter enger Betreuung statt. Es erfolgt die selbständige Aufnahme, Auswertung und Diskussion von Messergebnissen und Messungenauigkeiten, sowie die Betrachtung von Anwendungsbeispielen anhand ausgewählter Prüfobjekte. Die Auswertung von einfachen statistischen Versuchen wird geübt. Typische Einsatzbereiche, sowie Trends und Grenzen der behandelten Verfahren werden diskutiert. Die Ergebnisse und Erkenntnisse jedes Versuchs werden in einem Laborbericht dokumentiert.

Medienform:

Moodle E-Learning, PowerPoint Präsentation, gedrucktes Manuskript, Praktikumsanleitung, Berichtvorlagen

Literatur:

Skript „Zerstörungsfreie Prüfung“

Eden & Gebhard: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik. Springer Vieweg, Wiesbaden 2014.

Modulverantwortliche(r):

Große, Christian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung für Ingenieure (Praktikum, 4 SWS)

Große C [L], Kollofrath J, Pugacheva P, Rupfle J, Schmid S, Stüwe I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU65011: Bau- und Umweltingformatik 1 | Computation in Civil and Environmental Engineering 1 [BU11]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Überprüfung der Lernergebnisse erfolgt anhand einer Prüfungsleistung in Form einer 90-minütigen Klausur.

Anhand der Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie die erlernten theoretischen Konzepte und Methoden der Ingenieurinformatik verstehen und dazu befähigt sind, diese zur strukturierten Analyse und Reflektion ingenieurtechnischer Probleme mittels Wissens- und Verständnisfragen problemlösungsorientiert heranzuziehen. Diese sind elementare geometrische Modelle, Informationsmodelle für Bauwerke und Infrastruktur, Grundlagen der Softwareentwicklung und strukturierten Programmierung sowie elementare Programmstrukturen, Datentypen und Funktionen. In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Ferner wird eine Mid-Term-Leistung in Form einer Übungsleistung, welche 13 praktische Aufgabenblätter umfasst, angeboten. Die Lösungen werden mit Hilfe eines Computers ermittelt. Anhand dieser Übungsleistung sollen die erworbenen Kompetenzen eines Themenkomplexes aus der computergestützten Ingenieurpraxis überprüft werden. Dadurch werden systematisch Verständnis und die spezifischen Fähigkeiten zu den grundlegenden Instrumenten der computergestützten Ingenieurpraxis abgeprüft: In den Aufgaben werden die Themenkomplexe CAD (Computergestütztes Konstruieren), Ingenieur Anwendungen der Tabellenkalkulation, Ingenieursspezifische Datenbanken und die Softwareentwicklung mit MATLAB abgefragt und vertieft. Sie werden im Eigenstudium erarbeitet und in einem Einzelgespräch während des Praktikums abgenommen. Sie dienen dazu, dass die Studierenden die einzelnen Themenblöcke reflektieren und abschließend vollumfänglich wiedergeben können.

Es sind mindestens 10 der 13 Aufgabenblätter erfolgreich zu bestehen, um eine bestandene Klausur um 0,3 Notenpunkte aufzuwerten.

ACHTUNG: Aufgrund der aktuellen Situation findet die Prüfung im Wintersemester 2020/21 als 90-minütige, mit Proctorio beaufsichtigte Prüfung am Computer statt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden brauchen ein elementares Verständnis der Nutzung von Arbeitsplatzrechnern. Die Grundfunktionen von Microsoft Windows, wie das starten von Programmen, Tastatureingabe sowie die Nutzung des Dateisystems müssen bekannt sein. Es wird außerdem der sichere Umgang mit Text-, Grafik und Präsentationssoftware vorausgesetzt. Die Studierenden sollten fähig sein, Informationen zu Ihren Themengebieten im Internet zu finden und Materialien von Moodle (Lernplattform) herunterzuladen.

Inhalt:

Computer Aided Design / BIM

- Elementare Geometrische Modelle: Kanten-, Flächen-, Volumenmodelle
- CAD: Computergestütztes Konstruieren
- Informationsmodelle für Bauwerke und Infrastruktur

Tabellenkalkulation

- Ingenieurwendungen der Tabellenkalkulation

Datenbanken

- Datenbanktheorie und Anwendung
- Einführung in SQL

Programmierung

- Grundlagen der Softwareentwicklung
- Strukturierte Programmierung
- Softwareentwicklung mit MATLAB
- Elementare Programmstrukturen, Datentypen, Funktionen

Lernergebnisse:

Die/der Studierende ist nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul in der Lage:

- 2D- und 3D-Modelle in einem CAD-System zu erstellen,
- Profile und Schnitte technischer Zeichnungen normgerecht zu lesen und zu erstellen
- Baupläne unter den bauüblichen Rahmenbedingungen zu erstellen
- Vor- und Nachteile verschiedener computerinterner Abbildungen geometrischer Modelle zu beurteilen
- Tabellenkalkulationsprogramme auf ingenieurtechnische Probleme anzuwenden
- Datenbankgrundlagen wiederzugeben und einfache Abfragen an gängige Datenbanksysteme zu stellen

- die elementaren Grundlagen und theoretischen Konzepte der Ingenieurinformatik zu verstehen und anhand dieser elementare Lösungsalgorithmen auf ingenieurtechnische Probleme zu übertragen,
- diese in einer Programmiersprache (z.B. MATLAB) zu formulieren und mit geeigneten Bibliotheksprogrammen zu kombinieren

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernergebnisse dieses Moduls werden mit mehreren aufeinander abgestimmten Bausteinen erarbeitet: der Vorlesung mit integrierter Übung (Zentralübung), sowie einem Praktikum (Rechnerpraktikum). Die Vorlesung wird durch PowerPoint-Präsentationen, Tafelanschrieb und Filme zu Computersimulationen unterstützt. Die in der Vorlesung vorgestellten theoretischen Methoden werden im Übungsteil der Vorlesung vertieft. Dabei werden die verwendeten Programme und Methoden live am Computer demonstriert und praktische Übungsbeispiele bearbeitet. Die Studierenden können mit den vorgestellten Inhalten die Konzepte der Vorlesung wiederholen und Programmkompetenzen und Programmierfähigkeiten erlernen. Zur Unterstützung der Bearbeitung der Übungsaufgaben, welche die Studierenden als Mid-Term-Leistung absolvieren können, steht ein Rechnerpraktikum zu Verfügung. Das von Mitarbeitern betreute Rechnerpraktikum wird in kleinen Gruppen wöchentlich im Rechnerraum abgehalten und bietet unterstützt von studentischen Hilfskräften individuelle Hilfestellung an. Allgemeine Grundlagen der Ingenieurinformatik werden auf der Basis des Vorlesungsskripts im Selbststudium erarbeitet.

Medienform:

Vorlesung und Übung mit PowerPoint-Präsentation und Tafelanschrieb. Es existiert ein ca. 500 Seiten umfassendes (Folien-)Skript.

Vorführung am Rechner von Programmen und Lösungsansätzen.

Literatur:

Vorlesungsunterlagen (PowerPoint-Folien), Script

Bücher:

Borrmann, André; König, Markus; Koch, Christian; Beetz, Jakob (Eds): Building Information Modeling – Technology Foundations and Industry Practice, Springer International, 2018

Modulverantwortliche(r):

Prof. André Borrmann

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bau- und Umweltinformatik 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Borrmann A, Pfitzner F, Noichl F

Tutorübung zu Bau- und Umweltinformatik 1 (Praktikum, 1 SWS)

Pfitzner F, Noichl F, Berggold P, Forth K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BGU66021: Hydrogeologie II | Hydrogeology II [WP 46]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine schriftliche Prüfung von 90 min. In der schriftlichen Prüfung (Hilfsmittel Taschenrechner) zeigen die Studierenden ihre Fertigkeit zur problemlösungsorientierten Analyse und Bewertung gängiger praxisorientierter hydrogeologischer Fragestellungen aus den Themenfeldern Grundwasserressourcenmanagement in Deutschland, Mineral- und Thermalwassererschließung einschließlich rechtlicher Grundlagen, Grundwassererschließung, Uferfiltration, geogene und antropogene Grundwasserbelastungen und der Geothermie. Die Studierenden stellen dabei unter Beweis, dass Sie ihr theoretisches Wissen aus der Hydrogeologie, dem Grundwasserressourcenmanagement und der Geothermie zur Lösung praxisnaher Fallbeispiele im Kontext der regionalen Hydrogeologie von Deutschland einsetzen und auch rechtliche Fragen dazu berücksichtigen können. Darüber hinaus zeigen die Studierenden auch die Fähigkeit, komplexe Prozessketten der Hydrogeologie mit mathematischen und geochemischen Modellen zu beschreiben und die erzielten Ergebnisse zu interpretieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

WP 46 Hydrogeologie I

Inhalt:

Inhalte:

- Regionale Hydrogeologie von Deutschland (u.a. wichtige Grundwasserleiter, hydraulische Eigenschaften, landwirtschaftliche Nutzung der Einzugsgebiete, Versalzung von Küstenaquiferen)
- Hydrogeologie aus der Praxis: Richtlinien und Vorgehensweise für Brunnenerschließungen, Quelfassungen und Ausweisung von Trinkwasserschutzgebieten, Gutachten
- Mineral- und Thermalwässer in Deutschland einschließlich rechtlicher Grundlagen

- Grundwasserressourcenmanagement (Salzwasserintrusion in Küstenaquifern, Uferfiltration, Schadstofftransport und deren Abbau in Grundwasserleitern)
- Anwendung von Modellierungssoftware für die geochemische Modellierung von Salzwasserintrusion und der Charakterisierung des mikrobiellen Abbaus
- Allgemeine und Angewandte Geothermie

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die wichtigsten hydrogeologischen Regionen in Deutschland im Kontext ihrer hydrogeologischen Eigenschaften und geogenen/antropogenen Beeinflussung zu kennen
- Vorgehensweise und Kriterien für die Erschließung von Mineral- und Heilwässern einschließlich der rechtlichen Grundlagen zu verstehen und diese Wässer chemisch zu charakterisieren
- im Rahmen des Grundwasserressourcenmanagements die Ausweisung von Schutzgebieten in der Praxis einzusetzen und beispielsweise die hydraulischen Prozesse der Uferfiltration zu verstehen und sie mathematisch zu beschreiben
- (Bio)geochemische Prozesse in Grundwasserleitern zu analysieren (Salzwasserintrusion, organischer Schadstoffabbau) und sie in Modelle zu integrieren
- die unterschiedlichen Typen der Geothermalsysteme und ihre unterschiedliche Nutzung zu kennen und Risiken und Unsicherheiten bei der Erschließung von geothermisch genutzten Aquifern abzuschätzen
- physikalische Grundlagen des Wärmetransports und den Zusammenhang zwischen Matriceigenschaften und Wärmetransport zu verstehen

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung beginnt mit einer klassischen Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine Power-Point-Präsentation und Tafelarbeit. Teilweise werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung der Sachverhalte verwendet und herumgereicht oder Filmmaterial zu einzelnen Themenbereichen präsentiert. Die in der Vorlesung vermittelten hydrogeologischen Methoden und Werkzeuge werden mittels einem anschließendem Tutorial vertieft und ihre Anwendung anhand von Fallbeispielen durchgearbeitet. Die Übungen werden während der Präsenzzeit bearbeitet und besprochen.

Medienform:

Tafelbild, PowerPoint, Tafelbild, PowerPoint,

Literatur:

- AD-HOC-ARBEITSGRUPPE HYDROGEOLOGIE (2015): Regionale Hydrogeologie von Deutschland.- 452 S., 264 Abb., (Schweizerbart).
- APPELO, C. A. J. & POSTMA, D. (2015): Geochemistry, groundwater and pollution.- 2nd edition, 683 pages, Netherlands (Balkema).
- BANKS, D. (2012): An Introduction to Thermogeology: Ground Source Heating and Cooling.- 2nd ed. Wiley-Blackwell, West Sussex, UK, 526 pp.

- CARLÉ, W. (1975): Die Mineral- und Thermalwässer von Mitteleuropa.-643 S., 14 Abb., 15 Ktn., Stuttgart (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft).
- FETTER, C. W. (2001): Applied Hydrogeology, 4th ed. Prentice Hall, New Jersey, 598 pp.
- KOENIGSDORFF, R. (2011): Oberflächennahe Geothermie für Gebäude – Grundlagen und Anwendungen zukunftsfähiger Heizung und Kühlung.- 332 S., Stuttgart, (Fraunhofer IRB Verlag).
- LEIBUNDGUT, C., MALOSZEWSKI, P, KÜLLS, C. (2009): Tracers in Hydrology.- Wiley-Blackwell, 432 pp.
- Mineral- und Tafelwasserverordnung
http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/min_tafelwv/gesamt.pdf
- PARKHURST & APPELO: PhreeqC user manual und software,
http://wwwbrr.cr.usgs.gov/projects/GWC_coupled/phreeqc/
- REIMANN, C., BIRKE, M. (2010): Geochemistry of European Bottled Water.- 268 pages, 6 tables, 67 element maps, (Borntraeger Science Publishers).
- Trinkwasserverordnung http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/trinkwv_2001/gesamt.pdf

Modulverantwortliche(r):

Florian Einsiedl

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

WP 67.2 Hydrogeologie 2, Übung (Übung, 2 SWS)

Wunderlich A [L], Baumann T, Drews M, Einsiedl F, Rein A, Tauchmann H, Wunderlich A, Zoßeder K

WP 67.1 Hydrogeologie 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Wunderlich A [L], Baumann T, Drews M, Einsiedl F, Rein A, Tauchmann H, Wunderlich A, Zoßeder K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000002: Baustoffkenngrößen, Bauchemie, Konstruktionswerkstoffe | Basic Data of Building Materials, Building Materials Chemistry, Building Materials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 125	Präsenzstunden: 115

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 150.

Inhalt der Prüfung: Werkstoffübergreifendes technisches Grundlagenwissen; Baustoffspezifische Eigenschaften der Werkstoffe: Bindemittel, Gesteinskörnung, Frischbeton, Festbeton, Mauerwerk, Dauerhaftigkeit, Stahl, Holz, Nichteisenmetalle, Bitumen und Asphalt, Kunststoffe, Glas. Rechenaufgaben zu wichtigen baustoffspezifischen Eigenschaften. Transferfragen zum Praxisbezug. Außer einem Taschenrechner sind keine weiteren Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkurs Chemie

Inhalt:

In der Vorlesungsreihe Baustoffkenngrößen werden physikalische Grundlagen der Baustoff- und Werkstoffkunde vermittelt. Ferner werden die Themen lastabhängige und lastunabhängige Verformungseigenschaften, Spannungs-Dehnungsdiagramme und Festigkeiten allgemein besprochen.

In der Bauchemie werden allgemeine chemische Grundlagen der Werkstoffkunde vermittelt. Es werden die Chemie des Wasser und der Luft, die Chemie metallischer, nichtmetallischer, anorganischer und organischer Baustoffe behandelt.

In der Vorlesungsreihe Konstruktionswerkstoffe werden Werkstoffe des Bauwesens anhand von praxisrelevanten Beispielen aber auch anhand von aktuellen Aufgabenstellungen aus der Forschung nacheinander vorgestellt. Im Einzelnen sind dies die Baustoffe Stahl, Beton, Holz, Mauerwerk, Kunststoffe, Bitumen und Asphalt und Glas. Dabei werden neben den wichtigen Werkstoffeigenschaften auch die Herstellung, die Nachhaltigkeit und die Dauerhaftigkeit der Baustoffe behandelt. So stellt das Thema Korrosion von Stahl und Beton einen Schwerpunkt in dieser Vorlesung dar.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ein einsatzorientiertes Wissen der wichtigsten Konstruktionswerkstoffe umzusetzen. Sie können die Auswahl der Werkstoffe aus dem jeweiligen Anforderungsprofil (Gebrauchs-, Versagens- und Dauerhaftigkeitsverhalten) ableiten, da sie die Grundlagen hinsichtlich der charakteristischen Werkstoffeigenschaften beherrschen. Ferner eignen sie sich die grundlegenden, chemischen Prozesse, die im Zusammenhang mit der Herstellung, aber auch mit der Verwendung der Baustoffe stehen, an und können deren Auswirkungen auf die Baupraxis ableiten. Gezielte Fallbeispiele sollen die Abstraktionsfähigkeit und die Fähigkeit der Studierenden stärken, Erlerntes in ein neues Problemfeld zu transferieren.

Wichtige, mit dem Gebrauchsverhalten verknüpfte Fragestellungen aus dem Themenbereichen Dauerhaftigkeit und Nachhaltigkeit, die sich evtl. erst im Berufsleben der Studierenden ergeben, können beantwortet werden, indem die erlernten Grundlagen kombiniert werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung wird durch Powerpointpräsentationen unterstützt. Experimente werden vorgeführt. Berechnungsbeispiele werden auf Overheadfolien oder an der Tafel unter Einbeziehung der Studierenden durchgeführt. Durch Übungen wird der Lehrinhalt vertieft.

Medienform:

Powerpointpräsentationen, Overheadprojektor, Tafel, Skript, Experimente, Video

Literatur:

- Skriptum zur Vorlesung,
- Henning/Knöfel: Baustoffchemie, Verlag Bauwesen (2002)
- Karsten: Bauchemie, Verlag Müller (1997)
- Scholz, W.; Hiese, W.: Baustoffkenntnis. Werner Verlag.
- Springenschmid, R.: Betontechnologie. Vieweg, 2007.

- Schäffler, H.; Bruy, E.; Schelling, G.: Baustoffkunde. Mit europäischer Norm: Aufbau und Technologie, Arten und Eigenschaften, Anwendung und Verarbeitung der Baustoffe, Verlag: Vogel; Auflage: 9., (August 2005)
- Stark, J; Wicht, B.: Anorganische Bindemittel. Schriften der Bauhaus-Universität.
- Stark, J; Wicht, B.: Zement und Kalk. Birkhäuser.
- Stark, J; Wicht, B.: Dauerhaftigkeit von Beton. Birkhäuser.
- Wesche, K.: Baustoffe für tragende Teile, Teil 1, 2, 3, 4, Bau-Verlag
- Betontechnische Daten; Hrsg. Namhafter Bauchemiehersteller

Modulverantwortliche(r):

Gehlen, Christoph; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000010: Baukonstruktion I | Building Construction I

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in einer Zeit von 60 min ohne Hilfsmittel baukonstruktive Zusammenhänge und Lösungen bzgl. der Gebäudekonstruktionen erkannt und wiedergegeben werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsinhalt und die dazugehörigen Skriptteile. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen und Skizzen. Die Hausaufgaben ergänzen die Vorlesung und sind inhaltlich prüfungsrelevant, gehen aber nicht in die Note mit ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Grundlagen der Baukonstruktion bzgl. der Teilbereiche Baugrund, Gründung, Keller Außenwände, Decken, Steil- und Flachdächer, Aussteifen und Fügen sowie Dämmen und Dichten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung Baukonstruktion I ist der Studierende in der Lage die wesentlichen Konstruktionsarten bzgl. der Gründung, des Kellers, der Außenwände und der Dachkonstruktion inhaltlich und formal richtig zu planen und darzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Tafelarbeit, Übungsarbeiten

Medienform:

Präsentation, Tafelarbeit, Skript

Literatur:

Frick, Knöll: Baukonstruktionslehre in 2 Bänden, Teubner-Verlag, Stuttgart, 2001
(Baukonstruktions-Bibel);

Verschiedene Autoren: Baukonstruktions-Atlanten des Instituts für Internationale Architektur-
Dokumentation, München, im Birkhäuser-Verlag, Basel, Boston, Berlin bzw. Rudolf-Müller-Verlag,
Düsseldorf;

Neufert: Bauentwurfslehre, Vieweg-Verlag, Braunschweig, 1992 ; Baustoffatlas, Birkhäuser Verlag
2005

Modulverantwortliche(r):

Stefan Winter (bauko@bv.tu-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000011: Bauphysik Grundmodul | Building Physics Basic Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 90 min.

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. Die Studierenden sollen nachweisen, inwiefern sie in der Lage sind, verschiedene einfache Phänomene aus den Bereichen Wärmelehre, Feuchteschutz, Schallschutz, Beleuchtungstechnik, thermisches Innenraumklima, Brandschutz sowie städtisches Mikroklima zu verstehen und komprimiert wiedergeben zu können, sowie analytische Lösungen zu Anwendungsproblemen aus den genannten Themenfeldern auch rechnerisch unter zeitlichem Druck erstellen zu können. Die Antworten erfordern teils eigenen Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Es sind keine Hilfsmittel zur Prüfung zugelassen bis auf einen einfachen Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Wärme:

- Grundlagen der Wärmeleitung, Wärmekonvektion und Wärmestrahlung
- Thermisches Verhalten von Räumen und Außenbauteilen
- Energiebilanzen
- Wärmebrücken
- Instationäre Wärmeleitung in Bauteilen, Mechanismus der Wärmespeicherung
- Wärmedämmstoffe und -systeme im Vergleich
- sommerlicher Wärmeschutz

Feuchte:

- Relative Luftfeuchte

- Wasserdampfgehalt der Luft, Wasserdampfpartialdruck, Tautemperatur, Diffusionswiderstand, Flüssigkeitsleitung
- Feuchtetransport durch Diffusion, Kapillardruck und strömende Luft
- Vermeidung von Oberflächentauwasser
- Glaser-Verfahren

Schall:

- Akustische Grundbegriffe
- Raumakustik
- Luft- und Trittschalldämmung
- Akustische Phänomene
- Straßenverkehrslärm
- Installationsgeräusche

Licht:

- Sonne und Himmel, Sonnenstand, Besonnungsdauer
- Lichttechnische Grundbegriffe
- Tageslichtquotient, Beleuchtungsstärkeverteilung in Räumen

Raumklima:

- Grundlagen der Wärmephysiologie
- Thermische Behaglichkeit
- Planungskriterien

Brandschutz:

- Brandschutzziele
- Brandverlauf ETK
- Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen

Städtisches Mikroklima:

- Klimagerechtes Bauen
- Städtische Energiebilanz und Emissionen
- Gebäudeaerodynamik

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, bauphysikalische Phänomene zu verstehen und zu berechnen. Des Weiteren können einfache Problemstellungen für das Bauwesen aus den Bereichen Wärmelehre, Feuchteschutz, Schallschutz, Beleuchtungstechnik, Raumklima, Brandschutz sowie dem städtischen Mikroklima erkannt und gelöst werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. In dieser werden die Kompetenzen in Form von Vorträgen durch Präsentationen vermittelt. Die Studierenden sollen zum Studium der Literatur und der Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den in die Vorlesung

integrierten Übungen werden die vermittelten Themen anhand von kurzen Wiederholungen und Rechenaufgaben zu theoretischen Problemen und zu Anwendungsproblemen vertieft. Im Rahmen der Übungen werden mit Skizzen und Diagrammen ergänzte Textaufgaben vorgerechnet, die auch in Aufgabenblättern zusammengefasst sind.

Medienform:

Skriptum, Vorlesungsfolien, Übungen mit Aufgabenblättern
Präsentationsmittel: Tafel, Beamer, Overhead

Literatur:

- Gösele, Schüle, Künzel: Schall, Wärme, Feuchte. Bauverlag Wiesbaden, 10. völlig neu bearbeitete Auflage (1997).
- Lutz, Jenisch, Klopfer, Freymuth, Krampf: Lehrbuch der Bauphysik - Schall, Wärme, Feuchte, Licht, Brand - B.G. Teubner, Stuttgart (1997).
- Richter, Fischer, Jenisch, Freymuth, Stohrer, Häupl, Homann: Lehrbuch der Bauphysik - Schall - Wärme - Feuchte - Licht - Brand - Klima - Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2008).
- Bauphysik-Kalender 2001. Hrsg. E. Cziesielski. Ernst & Sohn Verlag Berlin (2001).
- Sälzer, E.: Schallschutz im Massivbau. Bauverlag Wiesbaden (1990).
- Zürcher, Ch.: Bauphysik. Verlag der Fachvereine Zürich, (1988).
- Hauser, G., Stiegel, H.: Wärmebrücken-Atlas für den Mauerwerksbau. Bauverlag Wiesbaden, 3. durchgesehene Auflage (1996).
- Hauser, G., Stiegel, H.: Wärmebrücken-Atlas für den Holzbau. Bauverlag Wiesbaden (1992).
- Fischer, Jenisch, Stohrer, Homann, Freymuth, Richter, Häupl: Lehrbuch der Bauphysik Schall Wärme Feuchte Licht Brand Klima Vieweg+Teubner, Wiesbaden (2008).
- Willems, W.; Schild, K.; Dinter, S.: Handbuch Bauphysik. Teil 1 und 2, Vieweg, Wiesbaden (2006)

Modulverantwortliche(r):

Klaus Peter Sedlbauer

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bauphysik Grundmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Herzog D [L], Herzog D, Sedlbauer K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000016: Statik Grundmodul | Structural Analysis Basic Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 90.

Schriftliche Prüfung

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Module "Technische Mechanik 1 & 2", "Höhere Mathematik I & II" und "Berechnung von Tragwerken"

Inhalt:

Das Modul beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Einflusslinien für Kraft- und Verschiebungsgrößen
- Allgemeines Verschiebungsgrößenverfahren
- Symmetrie und Antimetrie
- Temperaturbelastung
- Stützensenkung
- Kopplung von Freiheitsgraden
- Räumliche Stabtragwerke (Verschiebungs- und Kraftgrößenverfahren)
- Trägerrost
- Einführung in Theorie und Berechnung dünner Platten.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende aufgrund seiner fundierten theoretischen Kenntnisse in der Lage, komplexe Tragwerke in Bezug auf ihr lineares Tragverhalten zu bewerten. Hierbei versteht es der Studierende, unter Verwendung der vermittelten

ingenieurtechnischen Berechnungsmethoden, Schnittgrößen sowie Verformungen von zwei- und dreidimensionalen Stabtragwerken sowie Plattensystemen ermitteln zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul basiert auf einer klassischen Vorlesung mit Manuskript und eigenem Mitschrieb. Zur Vertiefung des gelehrtens Stoffes werden Hörsaalübungen durchgeführt. Zusätzlich werden Seminare für das selbstständige Üben unter Betreuung studentischer Tutoren durchgeführt. Zur weiteren Intensivierung des Stoffes werden zur Selbstarbeit zusätzliche Aufgabenblätter und das "Arbeitsheft Statik" angeboten.

Sämtliche Modulhalte werden von der Lehrsoftware "Stiff" begleitet.

Medienform:

Skriptum, Arbeitsheft, Mediengestützter Vortrag (Powerpoint, Videos, etc.), Anschrieb, Vordrucke, Lehrsoftware

Literatur:

Primärliteratur:

- Bletzinger, K.-U., Skript "Grundkurs Statik"
- Bletzinger, K.-U., "Arbeitsheft Statik"

Sekundärliteratur:

- Wagner, W. ; Erlhof, G., "Praktische Baustatik Teil 3"
- Wunderlich, W.; Kiener, G., "Statik der Stabtragwerke"
- Ghali, A.; Neville, A. M., Brown, T. G.: "Structural Analysis"

Modulverantwortliche(r):

Kai-Uwe Bletzinger (kub@bv.tu-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar zu Statik 1 (Seminar, 4 SWS)

Bletzinger K (Fußeder M, Goldbach A, Sautter K, Singer V)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000017: Bau- und Umweltinformatik | Computation in Civil and Environmental Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Schriftliche Prüfung ohne Hilfsmittel, in der allgemeine Fragen abgeprüft werden und Berechnungen durchzuführen sind. - Nicht benotete Studienarbeit bestehend aus 9 Übungsaufgaben über das Semester verteilt, von denen 7 erfolgreich bearbeitet werden müssen um die Studienarbeit zu bestehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Teilnahme an Computerorientierte Methoden

Kenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Visual Basic.NET)

Inhalt:

- Techniken, Methoden, Modelle und Prozesse der Bau- und Umweltinformatik
- Zeitkomplexität von Algorithmen
- Listen (verkettete, unverkettete) und Sortieralgorithmen (Bubble Sort, Sortieren durch Mischen)
- Grundlagen der Graphentheorie, Algebraische Operationen auf Relationen und Graphen, Anwendungen für Ingenieurprobleme (Kürzeste-Wege-Suche: Dijkstra-Algorithmus, Bandweiteminimierung: Cholesky-Algorithmus)
- Datenbanktheorie: Entity-Relationship-Modelle, Relationale Algebra
- Computeralgebrasysteme: Grundkonzepte, Programmieren
- Geometrische Algorithmen: Beschreibung gekrümmter Kurven mittels Formfunktionen, Berechnung von Momenten krummlinig berandeter Flächen, Lineare Transformationen in 3D

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage,

- die Zeitkomplexität von Algorithmen ab- und einzuschätzen
- Listen und deren Sortierung in eigenen Programmen einzusetzen
- die Grundlagen der Graphentheorie nachzuvollziehen
- kürzeste Wege durch einen Graphen zu berechnen
- Bandweitenoptimierungen durchzuführen
- Datenbankentwürfe mittels Entity-Relationship-Diagrammen anzufertigen
- Datenbankabfragen mittels relationaler Algebra zu formulieren
- affine Transformationen in 2D und 3D händisch zu berechnen
- Formfunktionen zur parametrischen Kurvenbeschreibung zu verwenden
- Lehrinhalte mittels einer Programmiersprache umzusetzen

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernergebnisse dieses Moduls werden mit mehreren aufeinander abgestimmten Bausteinen erarbeitet. Die Vorlesung wird durch Powerpointpräsentationen, Tafelanschrieb und Filme zu Computersimulationen unterstützt. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft. Dort werden diejenigen Methoden live am Rechner vorgestellt, die benötigt werden, um Übungsaufgaben zu bearbeiten. Des Weiteren werden Übungsblätter ausgegeben, die als nicht benotete Studienarbeit als Teil des Moduls bestanden werden müssen. Zur Unterstützung der Bearbeitung stehen hierfür studentische Tutorien zu Verfügung, die in kleinen Gruppen wöchentlich im Rechnerraum angeboten werden. Allgemeine Grundlagen der Ingenieurinformatik werden auf der Basis des Vorlesungsskripts im Selbststudium erarbeitet. Schließlich wird einmal eine Exkursion zu einem Industrieunternehmen veranstaltet, um den Studenten ein Einblick in das breite Anwendungsfeld der Bau- und Umweltinformatik zu geben.

Medienform:

Vorlesung und Übung mit Powerpoint-Präsentation und Tafelanschrieb. Es existiert ein ca. 100 Seiten umfassendes Skript. Vorführung am Rechner von Programmen und Lösungsansätzen.

Literatur:

- Rank, E.; Borrmann, A. und wissenschaftliche Mitarbeiter: Bau- und Umweltinformatik
- Vorlesungsunterlagen (Powerpointfolien)

Modulverantwortliche(r):

Ernst Rank (rank@bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000018: Massivbau Grundmodul | Concrete and Masonry Structures Basic Module [MB GM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer 90 minütigen schriftlichen Klausur.

Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die Studierenden die grundlegenden Konzepte zum Materialverhalten und zu den Grundlagen der Bemessung von Stahlbeton- und Mauerwerksbauten komprimiert wiedergeben können sowie Lösungen in Form von durchzurechnenden Aufgaben zu Anwendungsproblemen in diesen Bereichen unter zeitlichem Druck aufzeigen können.

Die Klausur gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil der Prüfung besteht aus allgemeinen Fragen (Dauer 30 Minuten), deren Antworten von den Studierenden selbst formuliert werden müssen und/oder durch Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten bestehen. In diesem Teil sind keine Hilfsmittel zugelassen, so dass die Studierenden wesentliche Verständnisfragen aus dem Gedächtnis beantworten können müssen. Der zweite Teil der Prüfung besteht aus Rechenaufgaben zu den behandelten Themengebieten (Dauer 60 Minuten), wobei papierbasierte Unterlagen, Zeichenutensilien sowie ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen sind. Der zweite Teil der Prüfung erfolgt unter Verwendung von Hilfsmitteln, da die Studierenden zur Lösung der Prüfungsaufgaben auf in der Praxis gängige Bemessungshilfsmittel zurückgreifen können müssen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

mindestens die Module:

- Modul BGU43020T2: Technische Mechanik 1
- Modul BGU43021: Technische Mechanik 2
- Modul BGU32030: Statik 1

der Fakultät BGU der TUM sollten erfolgreich abgelegt sein.

Inhalt:

Stahlbetonbau

- Stahlbeton (nach DIN EN 1992-1-1):
- Einführung, Entwicklung Massivbau
- Grundlagen Stahlbetonbau
- Sicherheitstheorie
- GZT: Biegung mit und ohne Normalkraft
- GZT: Bauteile mit und ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung
- Zugkraftdeckung
- Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
- Verankerung der Bewehrung
- Bauliche Durchbildung;

Mauerwerk:

- Grundlagen Mauerwerksbau
- Bemessung von Mauerwerk nach DIN EN 1996

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Materialeigenschaften der Baustoffe Beton und Stahl zu verstehen sowie deren Zusammenwirken als Stahlbeton und der daraus resultierenden Tragwirkung zu analysieren. Des Weiteren verstehen die Studierenden die Hintergründe zum grundlegenden Teilsicherheitskonzept und können die Grundlagen für die Bemessung für Biegung und Querkraft im Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie die Grundlagen der Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1 anwenden. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des Verhaltens von Mauerwerk zu verstehen und die entsprechenden Bemessungskonzepte nach DIN EN 1996 anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die wesentlichen Kompetenzen und Lehrinhalte grundsätzlich in Form eines klassischen Vortrags mit ständiger Unterstützung durch eine Powerpoint-Präsentation vermittelt. Besondere Detailspekte oder für das Gesamtverständnis bedeutende Gesichtspunkte werden durch Tafelanschrieb schrittweise hergeleitet und anschaulich erläutert. Dieses Vorgehen ermöglicht den Studierenden eine übersichtliche und klar lesbare Darstellung der Inhalte und fördert das konzentrierte Zuhören und somit auch das Verständnis der Studierenden. Der Vorlesungsstoff wird durch regelmäßige, an den Fortgang der Vorlesung angepasste Hörsaalübungen vertieft. Die Übung bedient sich eines Lückenskripts, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt und vertieft werden. Durch die Kombination der theoretischen Vorlesung mit der praktischen Übung wird eine optimale Umsetzung des Vorlesungsinhalts ermöglicht.

Um den Lernprozess zu verstärken und besser auf die schriftliche Prüfung vorzubereiten, werden Seminare und Aufgabenblätter angeboten, deren Bearbeitung freiwillig ist.

Zur Vertiefung des theoretisch vermittelten Wissens wird eine Tagesexkursion angeboten.

Medienform:

PowerPoint, Übungsskript, Tafelarbeit

Literatur:

ZILCH, ZEHETMAIER (2010): Bemessung im konstruktiven Betonbau, 2. Auflage, Springer Verlag

SCHNEIDER (2009): Bautabellen für Ingenieure, Werner Verlag

POHL, SCHNEIDER, WORMUTH, OHLER, SCHUBERT: Mauerwerksbau - Baustoffe, Konstruktion, Berechnung, Ausführung, Werner Verlag

Modulverantwortliche(r):

Oliver Fischer (oliver.fischer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Massivbau Grundmodul Übung (Übung, 2 SWS)

Fischer O [L], Burger H, Oberndorfer T, Lamatsch S, Faustmann S

Massivbau Grundmodul (Vorlesung, 2 SWS)

Fischer O [L], Fischer O, Burger H, Faustmann S, Lamatsch S, Oberndorfer T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000019: Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Bauingenieure | Soil Mechanics and Foundation Engineering Basic Module for Civil Engineers [GB GM BI]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfleistung besteht aus einer 120-minütigen schriftlichen Klausur.

Ein erster ca. 40-minütiger Teil besteht aus allgemeinen Fragen mit freien Formulierungen. In diesem Teil sind keine Hilfsmittel (nur Stifte, Geodreieck, Zirkel) zugelassen, da in diesem Teil das Grundverständnis abgeprüft wird. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden ein Verständnis für die im Rahmen des Moduls vermittelten grundlegenden bodenmechanischen Zusammenhänge entwickelt haben. Hierzu zählen:

- Beschreibung der elementaren Eigenschaften des Baugrunds
- Ergebnisse von Baugrunderkundungen interpretieren, Baugrundbeschreibung durchführen, Modellbildung schildern
- Klassifikation der Böden durchführen
- Scherfestigkeit von Böden beurteilen

Der Schwerpunkt der Antworten in diesem Teil liegt auf eigenen stichwortartigen Formulierungen. Teils müssen auch kleine Rechenaufgaben gelöst werden.

Ein zweiter ca. 80-minütiger Teil besteht aus Berechnungen und Bemessungsaufgaben.

Als Hilfsmittel sind sämtliche Studienunterlagen, Literatur und einfache wissenschaftliche Taschenrechner zugelassen. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden in der Lage sind in begrenzter Zeit geotechnische Bemessungsaufgaben zu analysieren und zu lösen. Hierzu zählen:

- Grundwasserhaltungen bemessen
- Berechnen von Strömungsvorgängen im Boden
- Untersuchungen der Böschungsstabilität durchführen
- Spannungs- und Setzungsberechnungen durchführen

Die Antworten in diesem Teil erfordern ausführliche Berechnungen. Teilweise sind auch kurze eigene Formulierungen gefordert.

Der zweite Teil der Prüfung erfolgt unter Verwendung von Hilfsmitteln, da die Studierenden zur Lösung der Prüfungsaufgaben auf in der Praxis gängige Bemessungshilfsmittel zurückgreifen können müssen.

Die Gesamtnote setzt sich entsprechend der zeitlichen Gewichtung zusammen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die im Folgenden aufgelisteten Module sollten erfolgreich abgelegt sein: (Hinweis: Die Inhalte der Module sind den jeweiligen Modulhandbüchern zu entnehmen.)

- Technische Mechanik I (BGU43020T2)
- Technische Mechanik II (BGU43021)
- Höhere Mathematik I (MA9521)
- Höhere Mathematik II (MA9522)

Inhalt:

- Entstehen und Beschreiben von Fels
- Elementare Eigenschaften des Baugrunds
- Baugrunderkundung, Baugrundbeschreibung, Modellbildung
- Klassifikation der Böden
- Boden als Baustoff
- Wasser im Baugrund (Grundwasserströmung, Grundwasserabsenkung)
- Baugrundverformung (Spannungsausbreitung, Setzung, Konsolidation)
- Scherfestigkeit
- Grundlagen geotechnischer Entwürfe und Ausführungen
- Böschungsstabilität.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- sich an elementare Bodeneigenschaften zu erinnern
- Laborversuche zur Gewinnung von Bodeneigenschaften zu beschreiben
- Konsolidationsvorgänge im Böden zu verstehen
- Berechnungsmodelle für Strömungsvorgänge im Boden anzuwenden
- den Entwurf von Grundwasserhaltungen durchzuführen
- Spannungszustände mittels des Mohr'schen Spannungskreis zu analysieren
- Baugrundverformungen auf Grund von Spannungsausbreitungen einzuschätzen
- die wesentlichen Festigkeitseigenschaften von Böden zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. In dieser können die Studierenden durch klassische Vorträge mit ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentations direkt von der Erfahrung der Lehrenden profitieren. Teilweise werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung der Sachverhalte verwendet und herumgegeben. Filme zu Versuchen

und Verfahren werden integriert, ebenso mindestens eine freiwillige Exkursion zu einer gut erreichbaren Baustelle des Tiefbaus. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft. Die in die Vorlesung integrierten Übungen bedienen sich eines Lückenskriptes, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt werden. Des Weiteren werden 5 Übungsblätter ausgegeben, deren Bearbeitung freiwillig außerhalb der Präsenzphase erfolgt. Zur Unterstützung der Bearbeitung werden hierfür freiwillige studentische Tutorien angeboten. Das freiwillige wöchentliche Kolloquium dient als zusätzlich unterstützendes Angebot für die Studierenden.

Medienform:

Skript, Übungsskript (Studienheft), Exkursionen, Powerpoint-Präsentation, Tafelarbeit, Demonstrationsversuche, Videos

Literatur:

VOGT, N. Skript "Studienunterlagen Grundbau und Bodenmechanik"

KOLYMBAS, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau; Springer-Verlag (Univ. Innsbruck)

LANG, HUDER, AMANN (2003): Bodenmechanik und Grundbau, Springer Verlag (ETH Zürich)

SCHMIDT, H.-H. (2001): Grundlagen der Geotechnik Verlag Teubner

Modulverantwortliche(r):

Akad. Dir. Dr.-Ing. Dirk Heyer, dirk.heyer@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Bauingenieure (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Cudmani R, Uday A, Bock B

Kolloquium zu Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Bau- und Umweltingenieure (Kolloquium, 2 SWS)

Uday A, Bock B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000020: Projektentwicklungsformen, Produktions- und Kostenplanung | Project Delivery Systems, Planning of Production and Cost Development [BPM_GK]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 120. (ggf. auch als elektronische Fernprüfung)

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die gelehrten Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Hilfsmittel werden dazu nicht zugelassen. Zur Lösung der Aufgaben sind teils eigene Formulierungen erforderlich, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Als Midterm-Leistung kann darüber hinaus eine freiwillige Wissenschaftliche Ausarbeitung mit 25% Gewichtung in die Bewertung zur möglichen Notenverbesserung einfließen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Grundlagen Prozessorientierter Planung und Organisation (BGU55027)

Inhalt:

Zusammenwirken von Investoren, Planern und der Bauindustrie, Projektorganisationsform, Zuordnung von Steuerungsprozessen; Vergaberecht; VOB / A; VOB / B, VOB / C; Eignungsverfahren. Grundlegende Bauverfahren: Spezialtiefbau/Baugruben Schalung und Rüstung, Bemessung von Schalungen, Schalungssysteme, Sichtbeton, Toleranzen im Hochbau; Produkt, Verfahren der Produktionsplanung, Anordnungsbeziehungen, Produktivität. Leistung eines Mitarbeiters, Mittellohn, Tarifvertrag, Leistung eines Baugerätes, Aufwandswerte, Spiele, Leistungsberechnung, Baugeräteliste, Baulogistik, Ver- und Entsorgungslogistik, Baustellen-(Produktions-)logistik, Informationslogistik, Logistikplanung, Umweltrecht. Kalkulation,

Angebotsbearbeitung, Kostenermittlung, Allgemeine Geschäftskosten, Projektgemeinkosten, Herstellkosten, Preisermittlung, Umlagen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrinhalte werden durch Vorlesungen vermittelt. In betreuten Übungen bzw. Tutorien wird der Stoff an Beispielen in Interaktion mit den Studierenden vertieft. Bezüge zur Berufspraxis werden auch durch Gastdozenten hergestellt.

Medienform:

Skript, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos, Exkursionen

Literatur:

Skript zur Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Konrad Nübel (konrad.nuebel@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Projektabwicklungsformen Produktions- u. Kostenplanung / Bauprozessmanagement Grundkurs (Vorlesung, 4 SWS)

Nübel K [L], Nübel K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000022: Baukonstruktion II | Building Construction II

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in einer Zeit von 60 min ohne Hilfsmittel die grundlegenden baukonstruktiven Zusammenhänge und Lösungen erkannt und wiedergegeben werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsinhalt und die dazugehörigen Skriptteile. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen und Skizzen. Die Hausaufgaben ergänzen die Vorlesung und sind inhaltlich prüfungsrelevant, gehen aber nicht in die Note mit ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Baukonstruktion I

Inhalt:

Grundlagen der Baukonstruktion bzgl. der Teilbereiche der Gebäudehülle. Verglasung, Sonnenschutz, Fenster, Fassaden, Membranen, Innenausbau Decken und Wände sowie Treppen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage die verschiedenen Konstruktionsarten der Gebäudehülle bzgl. Sonnenschutz, Fenster, Fassade, Membranbau und des Innenausbau sowie der Treppen zu verstehen, formal richtig zu planen und darzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Tafelarbeit, Übung

Medienform:

Präsentation, Tafelarbeit, Skript

Literatur:

Frick, Knöll: Baukonstruktionslehre in 2 Bänden, Teubner-Verlag, Stuttgart, 2001
(Baukonstruktions-Bibel);

Verschiedene Autoren: Baukonstruktions-Atlanten des Instituts für Internationale Architektur-
Dokumentation, München, im Birkhäuser-Verlag, Basel, Boston, Berlin bzw. Rudolf-Müller-Verlag,
Düsseldorf;

Neufert: Bauentwurfslehre, Vieweg-Verlag, Braunschweig, 1992 ; Baustoffatlas, Birkhäuser Verlag
2005

Modulverantwortliche(r):

Stefan Winter (bauko@bv.tu-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000027: Metallbau Grundmodul | Metal Structures Basic Module [MetB GM]

Werkstoffe, Material und Spannungsnachweise im Stahlbau

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 88	Präsenzstunden: 32

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 120.

Zweitellige Prüfung: Teil A Allgemeine Fragen ohne Hilfsmittel, Teil B Berechnungsaufgabe(n) mit Hilfsmitteln.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden benötigen fundierte Kenntnisse aus den vorangegangenen Semestern, insbesondere auf dem Gebiet der Baustatik und technischen Mechanik. Die Studierenden besitzen Kenntnisse in der Ermittlung von Spannungen und kennen unterschiedliche Spannungshypothesen. Sie sind in der Lage Schnittgrößen an statisch unbestimmten Tragwerken zu bestimmen. Im Grundmodul Metallbau kommen die erworbenen Kenntnisse zum Einsatz und werden als bekannt vorausgesetzt. Die sichere Beherrschung dieses Grundwissens ist elementare Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme am Grundmodul Metallbau.

Inhalt:

Materialkunde mit Bezug auf den Werkstoff Stahl: Herstellung, Produktionsverfahren, Produkte, Bezeichnung, Materialprüfung; Spannungsnachweise für Bauteile aus Stahl: Beanspruchung durch Normalkraft, Querkräfte, ein- und mehrachsige Biegung, Torsion; Klassifizierung der Bauteile gemäß EC3 (Klassen 1 bis 3) und entsprechende Nachweise (elastisch oder unter Ausnutzung plastischer Querschnitts- und Systemreserven; Einführung in die Torsionstheorie (St-Venaintsche Torsion, Wölbkrafttorsion, gemischte Torsion)

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung ist der Studierende mit den wesentlichen Eigenschaften des Werkstoffs Stahl vertraut. Er kennt die im Stahl- und Leichtbau eingesetzten Bauprodukte. Er ist in der Lage, Bauteile des Stahlbaus hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit baustatisch nachzuweisen. Dabei wird Bezug auf geltende Normen genommen. Abhängig von der Querschnittsklasse kann der Studierende das geeignete Bemessungsverfahren wählen und die erforderlichen Nachweise führen. Der Studierende hat ferner fundierte Kenntnisse der Torsionstheorie. Hinweis: Die für eine umfassende Bemessung von Stahlkonstruktionen in der Baupraxis ebenfalls notwendigen Kenntnisse zur Stabilitätstheorie und zu den Verbindungsmitteln des Stahlbaus sind Gegenstand anderer Module.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung ist eine klassische Lehrveranstaltung in Form einer Powerpoint-Präsentation, ergänzt durch Tafelanschrieb und weiterführende Hinweise. Die Übung wird mit Hilfe eines Tablet-PC abgehalten. Der Vortragende rechnet vor Ort die Übungsbeispiele vor, wobei eine aktive Beteiligung der Studierenden an der Erarbeitung der Lösungen sehr begrüßt wird. Ergänzt wird die Veranstaltung durch das Selbststudium der Teilnehmer in Form von Aufgabenblättern, deren erfolgreiche Bearbeitung Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist und die eine gute Vorbereitung auf die Prüfung sind. Ferner wird im Rahmen der Verwendung der Studienbeiträge ein Antrag auf Beschäftigung von Tutoren gestellt, welche im Falle der Genehmigung des Antrags ein die Lehrveranstaltung begleitendes Tutorium abhalten.

Medienform:

Skripten zu Vorlesung und Übung; Powerpoint-Präsentationen; Fachliteratur; Tablet-PC; digitaler Overheadprojektor; Tafel

Literatur:

- " Zum Modul gehörendes Vorlesungsskript, M. Mensinger e.a.;
- " DIN EN 1993-1-1;
- " Stahlhochbau, P. Dubas, E. Gehri, Springer-Verlag
- " Stahlbau, C. Petersen, 3. Auflage, Vieweg & Sohn Verlag
- " Stahlbau, M.A. Hirt, R. Bez, Ernst & Sohn Verlag
- " Stahlbau, Teil 1, Grundlagen, U. Krüger, 3. Auflage, Ernst & Sohn Verlag

Modulverantwortliche(r):

Martin Mensinger (m.mensinger@bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000028: Verkehrswegebau Grundmodul | Road, Railway and Airfield Construction Basic Module [GK VWB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf [Angabe der alternativ geplanten Prüfungsform oder der elektronischen (Fern-)Prüfung] umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Die Prüfung wird in Präsenzform stattfinden.

Mit der 90 minütigen, schriftlichen Klausur wird geprüft, inwieweit die Studierenden die theoretischen Grundlagen des Verkehrswegebaus (Eisenbahn- und Straßenbau) hinsichtlich Linienführung, Querschnittsgestaltung und Oberbaukonstruktionen verstanden haben und in der Lage sind diese abzurufen und komprimiert wiederzugeben. Die Prüfung besteht zum einen aus einem schriftlichen Teil (45 min) in dem die Studierenden die genannten Grundlagen ohne Hilfsmittel abrufen und erinnern sollen. Die Beantwortung erfordert teils eigene Formulierungen, teils Skizzen und in geringem Umfang das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Im zweiten Teil der schriftlichen Klausur (45 min, mit folgenden Hilfsmitteln: Taschenrechner, Zeichenutensilien, Regelwerke, Umdrucke und eigene Mitschriften) sollen die Studierenden Ihre praktischen Kompetenzen in der Linienführung anhand der Bearbeitung konkreter Fallbeispiele in Lage und Höhenplan nachweisen. Die Gewichtung der beiden Prüfungsteile beträgt je 50%.

Die Fertigkeiten, anhand eines Geländeausschnitts, ein komplettes, realitätsgetreues Trassierungsprojekt in Form des Straßenentwurfs zu erstellen kann im Rahmen einer schriftlichen Prüfung nicht überprüft werden. Es wird daher eine Studienleistung in Form einer

semesterbegleitenden, verpflichteten Übung verlangt, die nicht benotet wird. Unterstützt durch Tutorien wird ein großer Straßenentwurf angefertigt, in dem sukzessive Inhalte aus der Vorlesung am realistischen Beispiel angewendet werden. Die Bearbeitung dieses Entwurfes erfolgt zum Teil außerhalb der Präsenzphase.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Grundlagen der Linienführung und Querschnittsgestaltung von Straßen und Eisenbahnen
Trassierung nach aktuellen Richtlinien
Spezielle Verfahren im Erdbau
Grundlagen der Entwässerung im Verkehrswegebau
Aufbau und Konstruktion von Straßen und Eisenbahnen
Entwurf einer Straße in Lage- und Höhenplan im Rahmen der Übung (Straßenbauübung)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen des Eisenbahn und Straßenoberbaus zu verstehen. Sie sind in der Lage diese Kenntnisse anhand einer realistischen Trassierungsaufgabe praktisch anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung ist zunächst eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine Powerpointpräsentation. Es werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung der Sachverhalte verwendet und herumgegeben. Filme sind in die Präsentationen integriert. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft, dabei wird innerhalb von vorgegebenen Terminen (Zwischen- und Schlußtestat) eine Strassentrassierung von jedem Studierenden erstellt. Zur Unterstützung der Bearbeitung werden hierfür Seminare und studentische Tutorien angeboten.

Medienform:

Skript, Übungsskript, Powerpoint-Präsentationen, Tafelarbeit, Videos

Literatur:

Freudenstein, St.: Grundkurs Verkehrswegebau

Modulverantwortliche(r):

Stephan Freudenstein (stephan.freudenstein@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Verkehrswegebau Grundmodul Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)
Freudenstein S

Verkehrswegebau Grundmodul Übung (Übung, 2 SWS)

Wastlhuber T, Simon C, Rudisch D, Brust M, Geisler K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000029: Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul | Traffic Engineering and Transport Planning Basic Module [VTP GM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer schriftlichen 120-minütigen Prüfung. In einem allgemeinen 30-minütigen Teil werden ohne Hilfsmittel Fakten- und Verständnisfragen abgeprüft. Die Studierenden sollen in diesem Teil zeigen, dass sie wichtige Begriffe aus der Verkehrstechnik und Verkehrsplanung definieren können und einfache Zusammenhänge verstanden haben. Im 90-minütigen Rechenteil (drei Aufgaben) sind Hilfsmittel zugelassen. In diesem Prüfungsteil sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Bemessungsverfahren für Straßenverkehrsanlagen kennen und die Bemessung für einfache Straßenverkehrsanlagen nach den geltenden Richtlinienwerken durchführen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Modul besteht aus den zwei Lehrveranstaltungen "Grundlagen der Verkehrsplanung" sowie "Grundlagen der Verkehrstechnik":

Inhalte der Lehrveranstaltung 1: Grundlagen der Verkehrsplanung

- Siedlungsstruktur und Verkehr: Mobilität gestalten
- Räumliche Planung/Bauleitplanung
- Planung des Verkehrsangebots
- Ermittlung der Verkehrsnachfrage

Inhalte der Lehrveranstaltung 2: Grundlagen der Verkehrstechnik

- Verkehrsmittel
- Fahrtafelaufbau im Straßenverkehr

- Einführung in die Verkehrsflußtheorie und Verkehrsflussmodelle
- Bemessung von Bundesautobahnen
- Bemessung von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen
- Bemessung von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen
- Entwurf des Straßenraums für den Individualverkehr
- Entwurf des Straßenraums für den öffentlichen Personennahverkehr
- Verkehrsbedingte Lärmbelastungen
- Verkehrsbedingte Luftschadstoffbelastungen

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die räumliche Entwicklung und die Steuerungsmöglichkeiten der räumlichen Planung zu verstehen
- die Methoden der Verkehrsnachfragemodellierung anzuwenden
- die Bemessungsverfahren zur Dimensionierung von Verkehrsangeboten (freie Strecke und Knotenpunkte) anzuwenden
- die Auswirkungen des Verkehrsgeschehens auf Umfeld, Umwelt und Gesellschaft zu analysieren
- grundlegende Zusammenhänge zwischen Verkehrsangebot, Raumstruktur und Verkehrsnachfrage zu bewerten sowie
- die Qualität und Leistungsfähigkeit dieser Verkehrsangebote zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus den zwei Lehrveranstaltungen "Grundlagen der Verkehrsplanung (VI)" sowie "Grundlagen der Verkehrstechnik (VI)". In der Vorlesung werden die Grundlagen vermittelt, die in der Übung anhand von Beispielen veranschaulicht werden. Die Studierenden selbst werden durch die freiwillige Bearbeitung ähnlicher Übungsaufgaben in der Hausübung aktiv einbezogen.

Medienform:

Präsentationen, umfangreiches Skript, Tafel, Film- und Softwarebeispiele, Ausgabe von zehn Übungsaufgaben mit jeweils zweiwöchiger Bearbeitungszeit, danach Ausgabe der Lösung

Literatur:

Skript: Busch/Wulfhorst: Grundmodul Verkehrstechnik und Verkehrsplanung

Schnabel / Lohse : Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung, Verlag für das Bauwesen

Modulverantwortliche(r):

Alexander Kutsch, M.Sc.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Verkehrstechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Bogenberger K [L], Bogenberger K (Dandl F, Dumler K, Ilic M, Keler A, Kutsch A, Schönhofer T, Steinmetz N)

Grundlagen der Verkehrsplanung (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Wulfhorst G [L], Wulfhorst G, Moeckel R, Kinigadner J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000030: Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul | Hydraulic and Water Resources Engineering Basic Module [WB GM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Einmalige Übungsleistung: schriftliche Prüfung (90 min). Dabei wird geprüft, inwieweit die Studierenden die grundlegenden Konzepte wasserbaulicher und wasserwirtschaftlicher Planung in begrenzter Zeit komprimiert wiedergeben können, sowie Lösungen zu Anwendungsproblemen des konstruktiven Wasserbaus auch unter zeitlichem Druck aufzeigen können. Hilfsmittel sind nicht zugelassen außer ein nicht programmierbarer Taschenrechner und eine in der Prüfung ausgehändigte Formel- und Grafik/Tabellensammlung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse Hydromechanik und Technische Mechanik

Inhalt:

Ziel des Grundmoduls ist es, den Hörern einen umfassenden Überblick über die grundlegenden Bereiche des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft zu ermöglichen (Flussperren, Talsperren, Betriebseinrichtungen, Wasserkraftanlagen, Flussbau, Strömungsbedingungen und Sedimenttransport).

Die Entstehung von Niederschlag und Abfluss wird ebenso erläutert wie stochastische Verfahren zur Abschätzung der Entstehung von Hochwasser.

Auch wasserbauliche Maßnahmen wie der Bau von Talsperren und Flussperren, sowie Hochwasserrückhaltebecken, Deiche und Flutpolder als Maßnahmen des Hochwasserschutzes werden thematisiert, außerdem Flussbau mit den Bereichen Strömungsberechnung,

Geschiebeproblematik und naturnahe Maßnahmen desselben. Ebenso werden die gesetzlichen Grundlagen, Regelwerke und Normen vorgestellt.

Im Rahmen des Grundmoduls findet eine Exkursion zum Sylvensteinspeicher sowie zur Versuchsanstalt Obernach statt.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- planerische und konstruktive Aufgabenstellungen im Bereich Wasserbau und Wasserwirtschaft zu verstehen
- einfache Maßnahmen im Bereich des Fluss- und Talsperrenbaus selbständig zu entwickeln und zu bewerten
- einfachere wasserbauliche Anlagen rechnerisch zu dimensionieren und zu planen
- Planungen Dritter kritisch zu bewerten und Alternativkonzepte in eine Diskussion einzubringen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Die Vorlesung wird durch Tafelarbeit und PowerPoint-Präsentationen unterstützt, um so den Studierenden die angesprochenen Problematiken möglichst einprägsam näher zubringen. In den Übungsstunden erhalten die Studierenden die Gelegenheit, den Stoff an praktischen Beispielen intensiver zu verstehen und besondere Problemfälle zu erkennen. In Ergänzung zu Vorlesung und Übung werden freiwillig zu bearbeitende Aufgabenblätter angeboten, in denen der Stoff vertieft und geübt wird.

Medienform:

Skriptum
Exkursion
Besuch der wasserbaulichen Versuchsanstalt Obernach
Powerpoint-Präsentation
Tafelarbeit
Videos

Literatur:

"Wasserbau: Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen",
von Heiz Patt und Peter Gonkowski, Springer Verlag, Berlin, 2011

"Wasserbau: Aktuelle Grundlagen, neue Entwicklungen",
von Theodor Strobl und Franz Zunic,
Springer Verlag, Berlin, 2006

Modulverantwortliche(r):

Antonia Dallmeier (antonia.dallmeier@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul (Übung, 1 SWS)

Dallmeier A, Fuchs Y

Vorlesung Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul (Vorlesung, 3 SWS)

Rüther N, Dallmeier A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000031: Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft Grundmodul | Sanitary Engineering, Water Quality and Waste Management Basic Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 120.

Die geteilte Prüfung dauert insgesamt 120 Minuten. Der allgemeine Teil ohne Hilfsmittel dauert 30 Minuten, der Rechenteil mit Hilfsmitteln 90 Minuten. Für den Rechenteil sind Studienunterlagen und Bücher sowie ein einfacher Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Parameter zur Beurteilung von Wasser-, Abwasser- und Abfallproben sind Thema dieser Vorlesung. Grundlagen der Wasserversorgung (Bedarf, Verbrauch, Förderung, Speicherung, Verteilung) werden erläutert. Des Weiteren werden ebenso Grundlagen der Abwasserreinigung (Bioprosesstechnik, Mechanische Reinigungsverfahren, Biologische Reinigungsverfahren, Bemessung von Belebungsanlagen) diskutiert. Grundlagen der Abfallbehandlung wie Stoffströme, Verbrennung, Kompostierung und Deponierung sind zudem Thema der Vorlesung.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage, einfache Berechnungen zur Dimensionierung einer Kläranlage und für eine Wasserversorgung aufzustellen. Die Studenten können aufgrund von Abwasserzusammensetzungen für eine Planung beurteilen, welche Behandlungsstufen in der Kläranlage notwendig werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Klassische Vorlesung mit Unterstützung von Powerpointpräsentationen und Tafel. Der Vorlesungsstoff wird anhand von Übungen vertieft.

Medienform:

Tafel, Beamer, Skript (150 Seiten)

Literatur:

Gujer, Willi ((2007): Siedlungswasserwirtschaft, Springer Verlag Berlin

Modulverantwortliche(r):

Brigitte Helmreich (b.helmreich@bv.tu-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000032: Statik - Ergänzungsmodul | Structural Analysis - Supplementary Module [EKS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer Klausur (90 min) am Ende des Semesters. Diese besteht aus einem allgemeinen Fragenteil und einem Rechenteil.

Im allgemeinen Fragenteil sollen die Studierenden zeigen, dass Sie über die gelehrtten Arten des nichtlinearen Tragverhaltens (geometrisch und materiell) von Tragwerken, sowie die Problematik der Stabilität von Tragwerken Bescheid wissen.

Im Rechenteil sollen die Studierenden nachweisen, dass Sie das Verschiebungsgrößenverfahren mit der Erweiterung für die Theorie II. Ordnung anwenden können. Sie sollen zeigen, dass sie in der Lage sind Tragwerke hinsichtlich ihrer Stabilität zu beurteilen und wie sich der Einfluss geometrischer Imperfektionen auf das Tragverhalten auswirkt, bzw. wie diese in die Berechnung eingehen. Sie sollen unter Beweis stellen, dass sie den statischen und den kinematischen Grenzwertsatz, sowie das Traglastverfahren für den Fall der materiellen Nichtlinearität anwenden können. Auch sollen die grundlegenden Aspekte der Finiten-Elemente-Methode verstanden worden sein.

Die Hilfsmittel für die Klausurleistung können dem Aushang am Lehrstuhl und der Lehrstuhlhomepage (www.st.bgu.tum.de) entnommen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Module

- Technische Mechanik 1 für Bauingenieure (BGU43020T2)
- Technische Mechanik 2 für Bauingenieure (BGU43021)
- Höhere Mathematik 1 (MA9521)
- Höhere Mathematik 2 (MA9522)

- Statik 1 (BGU32030)
 - Statik 2 (BGU32031T2)
- sollten erfolgreich abgelegt sein.

Inhalt:

Das Modul beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Nichtlineares Tragverhalten,
- Theorie II. Ordnung und Verschiebungsgrößenverfahren,
- Geometrische Imperfektionen,
- Stabilität,
- Statischer und kinematischer Grenzwertsatz,
- Traglastverfahren,
- Fließgelenktheorie,
- Theoretische Aspekte der Finite-Elemente-Methode.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, das nichtlineare Verhalten komplexer Tragwerke zu beurteilen. Dazu zählen das Erkennen sicherheitsrelevanter Stabilitätsprobleme und die realistische Bewertung durch Berücksichtigung großer Verformungen und Entstehung plastischer Zonen. Hierbei verstehen es die Studierenden, unter Verwendung der vermittelten ingenieurtechnischen Berechnungsmethoden, Schnittgrößen und Verformungen von nichtlinearen Stabtragwerken zu ermitteln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung, einem Seminar und einem freiwilligen Kolloquium. Die Vorlesung besteht aus Vorträgen, unterstützt durch Präsentationen mit Manuskript und eigenem Mitschrieb. Zur Vertiefung des gelehrtens Stoffes werden im Hörsaal durchgeführt Übungen in die Vorlesungstermine integriert. Zusätzlich werden Seminare zur Unterstützung für das selbstständige üben unter Betreuung durchgeführt. Zur weiteren Intensivierung des Stoffes werden zur Selbstarbeit zusätzliche Aufgabenblätter und die "Aufgabensammlung zur Baustatik" angeboten. Sämtliche Modulinhalte werden von der Lehrsoftware "Stiff" begleitet.

Medienform:

Skriptum, Aufgabensammlung zur Baustatik, Mediengestützter Vortrag (PowerPoint, Videos, etc.), Anschrieb, Vordrucke, Lehrsoftware.

Literatur:

- Bletzinger, K.-U., Skript "Statik Ergänzung"
- Bletzinger, K.-U., Dieringer, F., Fisch, R., Philipp, B., "Aufgabensammlung zur Baustatik", Carl Hanser Verlag, 2014
- Dallmann, R., „Baustatik 1“, „Baustatik 2“ und „Baustatik 3“, Carl Hanser Verlag, 2015
- Wierle, H., „Finite Elemente in der Baustatik“, Springer, 2008
- Wunderlich, W., Kiener, G., "Statik der Stabtragwerke", Teubner, 2004

- Ghali, A., Neville, A. M., Brown, T. G., "Structural Analysis", CRC Press, 2017

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. -Ing. Kai-Uwe Bletzinger (kub@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kolloquium zum Statik Ergänzungsmodul (Kolloquium, 1 SWS)

Bletzinger K

Statik Ergänzungsmodul (Vorlesung, 4 SWS)

Bletzinger K [L], Bletzinger K (Fußeder M, Goldbach A, Sautter K, Singer V)

Seminar zum Statik Ergänzungsmodul (Seminar, 2 SWS)

Bletzinger K [L], Bletzinger K (Fußeder M, Goldbach A, Sautter K, Singer V)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000033: Massivbau - Ergänzungsmodul | Concrete Structures - Supplementary Module [MB EGM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer 90 minütigen schriftlichen Klausur.

Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die Studierenden die grundlegenden Konzepte zur erweiterten Bemessung von Stahlbetonbauten komprimiert wiedergeben können sowie Lösungen in Form von durchzurechnenden Aufgaben zu Anwendungsproblemen in diesen Bereichen unter zeitlichem Druck aufzeigen können.

Die Klausur gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil der Prüfung besteht aus allgemeinen Fragen (Dauer 30 Minuten), deren Antworten von den Studierenden selbst formuliert werden müssen und/oder durch Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten bestehen. In diesem Teil sind keine Hilfsmittel zugelassen, so dass die Studierenden wesentliche Verständnisfragen aus dem Gedächtnis beantworten können müssen. Der zweite Teil der Prüfung besteht aus Rechenaufgaben zu den behandelten Themengebieten (Dauer 60 Minuten), wobei papierbasierte Unterlagen, Zeichenutensilien sowie ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen sind. Der zweite Teil der Prüfung erfolgt unter Verwendung von Hilfsmitteln, da die Studierenden zur Lösung der Prüfungsaufgaben auf in der Praxis gängige Bemessungshilfsmittel zurückgreifen können müssen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

mindestens die Module:

- Modul BV000018: Massivbau Grundmodul
- Modul BGU43020T2: Technische Mechanik 1
- Modul BGU43021: Technische Mechanik 2
- Modul BGU32030: Statik 1
- Modul BGU32019: Statik 2

der Fakultät BGU der TUM sollten erfolgreich abgelegt sein.

Inhalt:

Wesentliche Lehrinhalte:

- Theorie II. Ordnung
- Schiefe Biegung
- Platten
- Nachträglich ergänzte Querschnitte
- Torsion
- Durchstanzen
- Grundlagen Stabwerkmodelle
- Anwendung Stabwerkmodelle (Konsolen, Scheibe, Rahmenecke)
- Scheiben
- Träger mit Stegöffnungen
- Einführung Spannbeton

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, aufbauend auf dem Massivbau Grundmodul, die Nachweise für einzelne Stahlbetonbauteile sowie für das Gesamtsystem nach DIN EN 1992-1-1 für den Grenzzustand der Tragfähigkeit anzuwenden. Damit sind sie in der Lage, sämtliche im Stahlbetonbau relevanten Bauteile einzeln und im Gesamtsystem zu analysieren und die Bemessung hierfür durchzuführen. Des Weiteren verstehen die Studierenden grundlegende Zusammenhänge zum Thema Spannbeton.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die wesentlichen Kompetenzen und Lehrinhalte grundsätzlich in Form eines klassischen Vortrags mit ständiger Unterstützung durch eine Powerpoint-Präsentation vermittelt. Besondere Detailspekte oder für das Gesamtverständnis bedeutende Gesichtspunkte werden durch Tafelanschrieb schrittweise hergeleitet und anschaulich erläutert. Dieses Vorgehen ermöglicht den Studierenden eine übersichtliche und klar lesbare Darstellung der Inhalte und fördert das konzentrierte Zuhören und somit auch das Verständnis der Studierenden. Der Vorlesungsstoff wird durch regelmäßige, an den Fortgang der Vorlesung angepasste Hörsaalübungen vertieft. Die Übung bedient sich eines Lückenskripts, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt und vertieft werden. Durch die Kombination der theoretischen Vorlesung mit der praktischen Übung wird eine optimale Umsetzung des Vorlesungsinhalts ermöglicht.

Um den Lernprozess zu verstärken und besser auf die schriftliche Prüfung vorzubereiten, werden Seminare und Aufgabenblätter angeboten, deren Bearbeitung freiwillig ist.

Zur Vertiefung des theoretisch vermittelten Wissens wird eine Tagesexkursion angeboten.

Medienform:

Powerpoint-Präsentation, Übungsskript, Tafelarbeit

Literatur:

ZILCH, ZEHETMAIER (2010): Bemessung im konstruktiven Betonbau, 2. Auflage, Springer Verlag
SCHNEIDER: Bautabellen für Ingenieure, Werner Verlag

Modulverantwortliche(r):

Oliver Fischer (oliver.fischer@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Massivbau Ergänzungsmodul - Übung (Übung, 2 SWS)

Fischer O [L], Faustmann S, Lamatsch S, Oberndorfer T, Burger H

Massivbau Ergänzungsmodul (Vorlesung, 2 SWS)

Fischer O [L], Fischer O, Lamatsch S, Faustmann S, Oberndorfer T, Burger H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000036: Einführung in die Geologie | Introduction to Geology [Geol-UI]

Einführung in die Geologie für Umweltingenieure

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Abschlussklausur

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundkenntnisse aus der gymnasialen Oberstufe

Inhalt:

In der Vorlesung "Einführung in die Geologie für Umweltingenieure" werden Entstehung und Aufbau der Erde behandelt. Es wird ein Überblick über die wichtigsten Prozesse gegeben, die in und auf der Erde ablaufen und so den Kreislauf der Gesteine aufrecht erhalten. Grundlagen geologischer Formen und Prozesse, vom Atommaßstab bis zum Gebirge: gesteinsbildende Minerale, die wichtigsten Gesteine und ihre Eigenschaften, die wesentlichen geologischen Prozesse (Gesteinsbildung und Umwandlung, Gesteinsverformung, Verwitterung, Abtragung, Ablagerung); Ressourcen; Geokatastrophen (Erdbeben, Vulkanismus, Bergstürze)

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage endogene und exogene Prozesse vor dem Hintergrund der Plattentektonik zu verstehen. Sie verstehen die systematischen Zusammenhänge zwischen Zusammensetzung, Aufbau und Entstehung von Gesteinen und deren Eigenschaften.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, tw. PPT-Präsentation, Tafelarbeit, Folien, Videos

Medienform:

Präsentation, Vorlesung, Tafelanschrift

Literatur:

PRESS, F. & SIEVER, R.: Allgemeine Geologie: eine Einführung. Heidelberg, Berlin, Oxford (Spektrum). [Übersetzt und herausgegeben von Volker Schweizer].

Modulverantwortliche(r):

Kurosch Thuro (thuro@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Geologie für Umweltingenieure (Vorlesung, 2 SWS)

Krautblatter M, Eppinger S, Kiefer C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000040: Projektrealisierung, Kosten- /Leistungsrechnung | Project Execution, Cost and Activity Controlling [BPM_EK]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 120. (ggf. auch als elektronische Fernprüfung)

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die gelehrten Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Hilfsmittel werden dazu nicht zugelassen. Zur Lösung der Aufgaben sind teils eigene Formulierungen erforderlich, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Als Midterm-Leistung kann darüber hinaus eine freiwillige Wissenschaftliche Ausarbeitung mit 25% Gewichtung in die Bewertung zur möglichen Notenverbesserung einfließen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Projektabwicklungsformen, Produktions- und Kostenplanung (BV000020)

Inhalt:

Projektrealisierung auf Prozessbasis; Grundlegende Bauverfahren, Brückenbauverfahren, Tunnelbau und Spezialtiefbau; VOB/B Ausführung von Bauleistungen (Vergütung und Ausführung, Behinderung, Änderung, Abnahme, Zahlung etc.), Vertragsmanagement (Vertragstypen, Leistung, Bausollabweichung, Nachtragsmanagement, Projektmanagement); Qualitätscontrolling, Qualitätssicherung, Qualitätsplanung, ISO 9000. Kostencontrolling, Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Angebots-, Vertrags- und Prognosekalkulation, Betriebliches Rechnungswesen, Kostenerfassung, Bestimmung der Erlöse, Kostenabgleich, Budgetkalkulation, Termin- und Ablaufcontrolling, Detaillierung der Terminplanung, Detaillierung der Ablaufplanung, Abnahme und Mängelansprüche, Arbeitssicherheit, Compliance.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrinhalte werden durch Vorlesungen vermittelt. In betreuten Übungen bzw. Tutorien wird der Stoff an Beispielen in Interaktion mit den Studierenden vertieft. Bezüge zur Berufspraxis werden auch durch Gastdozenten hergestellt.

Medienform:

Skript, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos, Exkursionen

Literatur:

Skript zur Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Konrad Nübel (konrad.nuebel@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Projektrealisierung, Kosten-/Leistungsrechnung (Vorlesung, 4 SWS)

Nübel K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000041: Bauphysik - Ergänzungsmodul | Building Physics - Supplementary Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 60 minütigen Klausur. Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass tiefer gehende Prinzipien des Wärmetransports, insbesondere instationäre Phänomene sowie damit zusammenhängende Phänomene des Feuchteschutzes (Schimmel, Tauwasser, etc.) verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und angewendet werden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit und nur mit der Hilfe eines einfachen Taschenrechners Probleme erkannt und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von Mehrfachantworten, darüber hinaus werden Rechenaufgaben gestellt. Es sind keine Hilfsmittel zur Prüfung zugelassen bis auf einen einfachen Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bauphysik Grundmodul (Voraussetzung),
Höhere Mathematik

Inhalt:

Instationärer ein- zwei und dreidimensionaler Wärmetransport.
Komplexere Phänomene des Feuchteschutzes insbesondere bei Schimmel- und Tauwasserproblemen.
Zusammenhänge, die bei den beiden oben genannten Phänomenen auftreten, z.B. bei Wärmebrücken.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, tiefer gehende Phänomene des Wärmetransports und des Feuchteschutzes und deren Zusammenhänge zu analysieren. Des Weiteren können Problemstellungen aus diesen Bereichen auch im Zusammenhang bewertet werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vorlesungen und integrierten Übungen. Die zugehörigen Vorträge werden mittels Powerpoint-Präsentationen unterstützt. Der Vorlesungsstoff wird zudem mittels Hörsaalübungen unterstützt. Es wird eine komprimierte Software-Schulung zu einem Programm zur Berechnung von Wärmebrücken durchgeführt. Im Rahmen der Übungen erarbeiten die Studierenden selbständig Lösungen zu grundlegenden Fragestellungen der Wärmeleitung.(z.B. Wärmebrückenberechnungen mit Computerprogrammen)

Medienform:

- Mitschrift, Tafel
- Powerpoint- Präsentation
- Software Präsentation mit eigenständiger Übung

Literatur:

- siehe Empfehlungen in der Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Klaus Sedlbauer

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bauphysik Ergänzungsmodul (Seminar, 2 SWS)

Peikos A [L], Peikos A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000046: Verkehrswegebau - Ergänzungsmodul | Road, Railway and Airfield Construction - Supplementary Module [EK VWB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf [Angabe der alternativ geplanten Prüfungsform oder der elektronischen (Fern-)Prüfung] umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Die Prüfung wird als Präsenzprüfung stattfinden.

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (90 min). Die Klausur gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil der Prüfung (45 min) besteht aus allgemeinen Fragen, deren Antworten von den Studierenden selbst formuliert werden müssen und/oder durch Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten bestehen. In diesem Teil sind keine Hilfsmittel zugelassen, so dass die Studierenden wesentliche die allgemeinen Konstruktionsgrundsätze von Verkehrswegen ohne Hilfsmittel aus dem Gedächtnis unterscheiden und bewerten können müssen. Im zweiten Teil der Prüfung (45 min) besteht Berechnungs- und Entwurfsaufgaben zum Eisenbahnbau, mit welchem die Studierenden unter Zuhilfenahme von Skripten und Taschenrechner in begrenzter Zeit ihre Kenntnisse zu unter anderem Lärmschutzmaßnahmen und dem Eisenbahnsicherungswesen anwenden und beurteilen sollen. Der zweite Teil der Prüfung erfolgt unter Verwendung von Hilfsmitteln, da die Studierenden zur Lösung der Prüfungsaufgaben auf in der Praxis gängige Bemessungshilfsmittel zurückgreifen können müssen.“

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundmodul Verkehrswegebau (BGU34023) oder ähnliche z.B. (BV000028)

Inhalt:

Grundlagen der Fahrzeugkunde, Fahrdynamik, Bemessung des Eisenbahnoberbaus der Beanspruchung von Gleisbauteilen und Bodendruckspannungen, Grundlagen von Weichen, Berechnung und Entwurf von Bahnanlagen, Grundlagen des Eisenbahnsicherungswesen, Lärmschutz und Lärmberechnung, Straßenknotenpunkte

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Verkehrswegebau Ergänzungsmodul sind die Studierenden in der Lage, Kenntnisse aus Sonderbereichen, wie dem Eisenbahnsicherungswesen und Weichen anzuwenden und Lärmschutzmaßnahmen zu analysieren. Darüber hinaus können sie die allgemeinen Konstruktionen von Verkehrswegen bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung ist zunächst eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine Powerpointpräsentation. Filme zur Veranschaulichung sind in die Präsentationen integriert. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft. Zur Unterstützung werden freiwillige Hausaufgaben zum Üben des Gelernten verteilt, die (nach Abgabe innerhalb einer vorgegebenen Frist) korrigiert werden.

Medienform:

Skriptum, Übungsskriptum, Tafelarbeit, Powerpointpräsentation

Literatur:

- Freudenstein, St.: Grundkurs Verkehrswegebau
- Freudenstein, St.: Ergänzungskurs Verkehrswegebau

Modulverantwortliche(r):

Stephan Freudenstein (stephan.freudenstein@vwb.bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ergänzungskurs-Verkehrswegebau (Vorlesung, 2 SWS)
Freudenstein S [L], Freudenstein S

Ergänzungskurs Verkehrswegbau Übung (Übung, 2 SWS)
Freudenstein S [L], Wastlhuber T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000048: Wasserbau und Wasserwirtschaft Ergänzungsmodul | Hydraulic Structures and Water Resources Engineering Supplementary Module [ERG]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur (90 Minuten), in der die Studierenden Kernfragen zu den wasserbaulich relevanten Themenfeldern und Modellierungsansätzen ohne Hilfsmittel beantworten sollen. Zudem wird das Verständnis der gelernten Methoden / Modellierungsansätze in Form einfacher Transferaufgaben geprüft, welche sich an den vorgestellten Anwendungsbeispielen orientieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul (BV000030)

Inhalt:

Modelle und Methoden im Wasserbau:

1. Numerische Versuche
 - Theorie und Grundlagen
 - 2D-Überflutungsbeispiel
2. Dimensionsanalyse
 - Theorie und Grundlagen
 - Anwendungsbeispiele
3. Physikalische Versuche
 - Theorie und Grundlagen
 - Oberrach-Workshop (Schwemmholz, Wehrüberfall, Schwall und Sunk)

Wasserbauliche Themenfelder:

1. Wasser-Gefahren
 - Hochwasser, Alpine Naturgefahren
2. Wasser-Leben
 - Habitatsmodellierung, EU-WRRL
3. Wasser-Energie
 - Wasserkraft, EEG

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden Modellierungsansätze im Wasserbau zu verstehen und diese im Falle einfacher Aufgabenstellungen selbstständig anzuwenden.
- wesentliche Zusammenhänge und Details der wasserbaulichen Themenfelder (Gefahren, Leben, Energie) zu erkennen, zu beschreiben bzw. zu bewerten.
- die gelernten Methoden/Modellierungsansätze auf einfache Problemstellungen anzuwenden.
- wasserbaulich relevante Fragestellungen zu erkennen und zu differenzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die theoretischen Vorlesungsinhalte werden in Form eines Vortrags vermittelt, gestützt durch PowerPoint-Präsentationen. Begleitende Übungsbeispiele und Diskussionen relevanter Fallbeispiele ermöglichen den Studierenden sich einzubringen und die Zusammenhänge zu intensivieren. Zum besseren Verständnis wird jede Modellierungstechnik mit einem wasserbaulichen Themenfeld gekoppelt, welche in einem Anwendungsbeispiel münden. Dazu werden themenfeldspezifische Gruppenarbeiten im Labor, am Computer oder im Hörsaal durchgeführt. Die Bearbeitung von Übungsaufgaben und das Experimentieren im Rahmen des Obernach-Workshops ermöglichen den Studierenden, ihr gelerntes Wissen zu verstehen und zu begreifen.

Kurze freiwillige Moodle Test geben den Studierenden die Möglichkeit ihr gelerntes Wissen zu überprüfen.

Medienform:

- PowerPoint Präsentationen
- Rechenbeispiele
- Moodle Test (freiwillig)

Literatur:

Vorlesungsfolien

Heiz Patt; Peter Gonkowski: Wasserbau: Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen (Springer Verlag, Berlin, 2011)

Theodor Strobl, Franz Zunic: Wasserbau: Aktuelle Grundlagen, neue Entwicklungen (Springer Verlag, Berlin, 2006)

Modulverantwortliche(r):

Hannah Schwedhelm (hannah.schwedhelm@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wasserbau und Wasserwirtschaft Ergänzungsmodul (Vorlesung, 4 SWS)

Rüther N [L], Rüther N, Hartlieb A, Fuchs Y, Dallmeier A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000050: Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft - Ergänzungsmodul | Sanitary Engineering, Water Quality and Waste Management - Supplementary Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Die schriftliche Prüfung dauert 60 Minuten. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Der Grundkurs Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft (BV 000031) ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Veranstaltung.

Inhalt:

Das Kalk-Kohlensäuregleichgewicht sowie seine Bedeutung für die Wasserverteilung und Aufbereitung sind Inhalt der Vorlesung. Mechanische und chemische Verfahren zur Entsäuerung, Fällung, Flockung und Filtration zur Wasseraufbereitung werden aufgezeigt ebenso wie Verfahren zur Enteisenung und Entmanganung. Des Weiteren werden die Desinfektion mit UV-Strahlung, der Einsatz von Chlor, Chlordioxid und Ozon beschrieben. Abwasserableitung und Niederschlagswasserbewirtschaftung sind ebenso Themen des Ergänzungskurses. Außerdem werden Verfahren der Abfallbehandlung beschrieben.

Lernergebnisse:

Die Studenten sind nach der Vorlesung in der Lage, ein Kanalnetz zu dimensionieren und zu beurteilen, welche Niederschlagswasserbewirtschaftung für eine Kommune durchführbar ist. Die Studenten haben Kenntnis über die notwendigen, verfahrenstechnischen Schritte einer Wasseraufbereitung zur Erreichung einer vorgegebenen Trinkwasserqualität.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung

Medienform:

Tafel, Beamer, Skript (80 Seiten)

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Brigitte Helmreich (b.helmreich@bv.tu-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000103: Grundlagen Verfahrenstechnik | Basics of Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird über eine schriftliche Prüfung mit 60 Minuten Dauer geprüft.

Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die grundlegende Herangehensweise an typische Fragestellungen der Verfahrenstechnik verstanden wurde und vergleichend angewendet werden kann. Dazu müssen in begrenzter Zeit Problemstellungen analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Kenntnissen, Lösungswege gefunden und umgesetzt werden.

Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Einfach- oder Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

Für die Klausur sind bis auf einen nicht-programmierbaren Taschenrechner keine Hilfsmittel zugelassen. Ausgewählte Formeln werden als Anhang an die Klausur ausgehändigt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende mathematische, physikalische und chemische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Inhalt:

Die Vorlesung ist in folgende Schwerpunkte gegliedert: - Einführung, Übersicht, Literatur

- Mechanische VT
- Wärmeübertragung
- Gasreinigung
- Thermische Trennverfahren
- Chemische Reaktionstechnik
- + Massenbilanzen
- + Reaktionen 0., 1. und 2. Ordnung

- + Akkumulation, Wirkungsgrad
- Rührkessel und Rohrreaktor
- Reaktoranalyse, nichtideale Reaktoren
- Transporteinflüsse

Lernergebnisse:

Die Studenten können unterschiedliche Apparaturen für verfahrenstechnische Aufgaben benennen, deren jeweiligen Vor- und Nachteile für die konkrete Anwendung abwägen, sowie einfache Gleichungen zur Berechnung und Dimensionierung aufstellen und lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst theoretische Grundlagen vermittelt. Anhand von Beispielaufgaben in der Vorlesung werden Lösungsansätze diskutiert und beispielhaft Berechnungen durchgeführt. In der anschließenden Übung wenden die Studierenden das Gelernte auf ähnliche Aufgaben an und verinnerlichen dabei die Herangehensweise.

Medienform:

Beamer, empfohlene Literatur

Literatur:

Verfahrenstechnik, Hemming/Wagner, Vogel Fachbuch, Würzburg.
Principles of Environmental Engineering and Science; MacKenzie, Davis / Masten, Susan
Environmental Engineering, Salvato; Joseph, A. / Nemerow, Nelson L. / Agardy, Franklin J.

Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Konrad Koch, k.koch@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen Verfahrenstechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Koch K [L], Böhm B, Koch K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000104: Grundlagen Ökologie | Basics of Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

schriftliche Prüfung zu Begrifflichkeiten der Ökologie, zu Stoffkreisläufen und ihrer Bedeutung

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die Vorlesung beinhaltet die Wechselwirkung von Organismus und Umwelt sowie zwischen verschiedenen Arten. Des Weiteren werden Nährstoffflüsse und Energieflüsse in Lebensgemeinschaften aufgezeigt. Ökosysteme sowie der Einfluss des Menschen auf Ökosysteme werden dargestellt. Ein weitere Baustein der Veranstaltung ist sind der Naturschutz im Allgemeinen und die Auseinandersetzung mit der Biodiversität.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte Themen der Ökologie zu analysieren. Sie können durch die Klärung von Begrifflichkeiten mit einem grundlegenden Verständnis ökologischer Zusammenhänge die Komplexität sowie die Empfindlichkeit gegenüber Störungen von Ökosystemen analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit Powerpoint und Tafel. Darstellung zahlreicher Beispiele.

Medienform:

Tafel, Beamer

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Brigitte Helmreich (b.helmreich@bv.tu-muenchen.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen Ökologie (Vorlesung, 2 SWS)

Weißer W [L], Meyer S, Weißer W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000108: Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Umweltingenieure | Soil Mechanics and Foundation Engineering Basic Module for Environmental Engineers [GB GM UI]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfleistung besteht aus einer 120-minütigen schriftlichen Klausur.

Ein erster ca. 40-minütiger Teil besteht aus allgemeinen Fragen mit freien Formulierungen. In diesem Teil sind keine Hilfsmittel (nur Stifte, Geodreieck, Zirkel) zugelassen, da in diesem Teil das Grundverständnis abgeprüft wird. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden ein Verständnis für die im Rahmen des Moduls vermittelten grundlegenden bodenmechanischen Zusammenhänge entwickelt haben. Hierzu zählen:

- Beschreibung der elementaren Eigenschaften des Baugrunds
- Ergebnisse von Baugrunderkundungen interpretieren, Baugrundbeschreibung durchführen, Modellbildung schildern
- Klassifikation der Böden durchführen
- Scherfestigkeit von Böden beurteilen

Der Schwerpunkt der Antworten in diesem Teil liegt auf eigenen stichwortartigen Formulierungen. Teils müssen auch kleine Rechenaufgaben gelöst werden.

Ein zweiter ca. 80-minütiger Teil besteht aus Berechnungen und Bemessungsaufgaben.

Als Hilfsmittel sind sämtliche Studienunterlagen, Literatur und einfache wissenschaftliche Taschenrechner zugelassen. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden in der Lage sind in begrenzter Zeit geotechnische Bemessungsaufgaben zu analysieren und zu lösen. Hierzu zählen:

- Grundwasserhaltungen bemessen
- Berechnen von Strömungsvorgängen im Boden
- Untersuchungen der Böschungsstabilität durchführen
- Spannungs- und Setzungsberechnungen durchführen

Die Antworten in diesem Teil erfordern ausführliche Berechnungen. Teilweise sind auch kurze eigene Formulierungen gefordert.

Der zweite Teil der Prüfung erfolgt unter Verwendung von Hilfsmitteln, da die Studierenden zur Lösung der Prüfungsaufgaben auf in der Praxis gängige Bemessungshilfsmittel zurückgreifen können müssen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die im Folgenden aufgelisteten Module sollten erfolgreich abgelegt sein: (Hinweis: Die Inhalte der Module sind den jeweiligen Modulhandbüchern zu entnehmen.)

- Technische Mechanik 1 für Umweltingenieure (BGU43022)
- Technische Mechanik 2 für Umweltingenieure (BGU43023)
- Höhere Mathematik 1 (MA9521)
- Höhere Mathematik 2 (MA9522)

Inhalt:

- Entstehen und Beschreiben von Fels
- Elementare Eigenschaften des Baugrunds
- Baugrunderkundung, Baugrundbeschreibung, Modellbildung
- Klassifikation der Böden
- Boden als Baustoff
- Wasser im Baugrund (Grundwasserströmung, Grundwasserabsenkung)
- Baugrundverformung (Spannungsausbreitung, Setzung, Konsolidation)
- Scherfestigkeit
- Grundlagen geotechnischer Entwürfe und Ausführungen
- Böschungstabilität.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- sich an elementare Bodeneigenschaften zu erinnern
- Laborversuche zur Gewinnung von Bodeneigenschaften zu beschreiben
- Konsolidationsvorgänge im Böden zu verstehen
- Berechnungsmodelle für Strömungsvorgänge im Boden anzuwenden
- den Entwurf von Grundwasserhaltungen durchzuführen
- Spannungszustände mittels des Mohr'schen Spannungskreis zu analysieren
- Baugrundverformungen auf Grund von Spannungsausbreitungen einzuschätzen
- die wesentlichen Festigkeitseigenschaften von Böden zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. In dieser können die Studierenden durch klassische Vorträge mit ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation direkt von der Erfahrung der Lehrenden profitieren. Teilweise werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung der Sachverhalte verwendet und herumgegeben. Filme zu Versuchen und Verfahren werden integriert, ebenso mindestens eine freiwillige Exkursion zu einer gut

erreichbaren Baustelle des Tiefbaus. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft. Die in die Vorlesung integrierten Übungen bedienen sich eines Lückenskriptes, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt werden. Des Weiteren werden 5 Übungsblätter ausgegeben, deren Bearbeitung freiwillig außerhalb der Präsenzphase erfolgt. Zur Unterstützung der Bearbeitung werden hierfür freiwillige studentische Tutorien angeboten. Das freiwillige wöchentliche Kolloquium dient als zusätzliche Sprechstunde für die Studierenden.

Medienform:

Skript, Übungsskript (Studienheft), Exkursionen, Powerpoint-Präsentation, Tafelarbeit, Demonstrationsversuche, Videos

Literatur:

VOGT, N. Skript "Studienunterlagen Grundbau und Bodenmechanik"

KOLYMBAS, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau; Springer-Verlag (Univ. Innsbruck)

LANG, HUDER, AMANN (2003): Bodenmechanik und Grundbau, Springer Verlag (ETH Zürich)

SCHMIDT, H.-H. (2001): Grundlagen der Geotechnik Verlag Teubner

Modulverantwortliche(r):

Akad. Dir. Dr.-Ing. Dirk Heyer, dirk.heyer@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Umweltingenieure (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Cudmani R, Uday A, Bock B

Kolloquium zu Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Bau- und Umweltingenieure (Kolloquium, 2 SWS)

Uday A, Bock B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000109: Hydrologie I | Hydrology I [HFM H I]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

schriftliche Prüfung: allgemeine Fragen, Verständnisfragen, Rechenaufgaben

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Meteorologie

Inhalt:

- Prozesse des Wasserkreislaufs auf verschiedenen Skalen
- Gewässergüte und EU-Wasserrahmenrichtlinie
- Energiebilanz und Verdunstung
- Messmethoden und Berechnungsansätze zur Verdunstung
- Niederschlag & Niederschlagsauswertung
- Schneehydrologie
- Abflussbildung und Abflussbeiwert
- Einführung in die Abflusskonzentration

Lernergebnisse:

Ziel des Moduls ist es, eine Einführung in die Grundlagen und Methoden der quantitativen und qualitativen Hydrologie zu geben. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge und Wechselwirkungen der Erscheinungsformen des Wassers mit umgebenden Medien, seinen Kreislauf und die Verteilung auf und unter der Landoberfläche auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

Medienform:

Powerpointpräsentation, Tafelanschrieb, Übungsbeispiele etc.

Literatur:

Baumgartner, A. & Liebscher, H.-J. (1996): Allgemeine Hydrologie, Quantitative Hydrologie. Bornträger, Stuttgart.

Dyck, S. & Peschke, G. (1995): Grundlagen der Hydrologie. Verlag für Bauwesen, Berlin

Maidment, D. (2001): Handbook of Hydrology, Mc Graw Hill.

Maniak, U. (1997): Hydrologie und Wasserwirtschaft, Springer, Berlin.

Modulverantwortliche(r):

Markus Disse (markus.disse@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000110: Geostatistik und Umweltmonitoring | Geostatistics and Environmental Monitoring [HFM UM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Schriftliche Prüfung: allgemeine Fragen, Verständnisfragen, Rechenaufgaben

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- Einführung in Umweltmonitoring: Zielstellungen, Zielgrößen, Methoden, Beispiele
- Methoden zur Messung und Auswertung von Umweltdaten im Labor
- Messmethoden im Feld:
Meteorologische und hydrologische Daten, Boden- und Schneedaten
- Nutzung der Messdaten zur Ableitung bodenhydraulischer Eigenschaften
- Bodenwasserbewegung
- Einrichten von Messgebieten unter Berücksichtigung hydrologischer Fragestellungen
- Luftqualität
- Geostatistik: Einführung und Grundlagen
- Statistische Hypothesen
- Variogramme
- Kriging-Verfahren

Lernergebnisse:

Im ersten Teil lernen die Studierenden Verfahren und Instrumente kennen, um die Zustandsgrößen und Flüsse des Wassers in der Umwelt auf unterschiedlichen Skalen zu beobachten und

quantitativ zu erfassen. Ein Schwerpunkt wird auf den Bodenwasserhaushalt und den Wasserfluss in der ungesättigten Bodenzone gelegt. Weiterhin erlernen sie die Konzeption von Messnetzen in Umweltsystemen auf unterschiedlichen Skalen.

Der zweite Teil befasst sich mit Werkzeugen zur räumlichen Analyse von Daten. Die Studierenden erlernen statistische Methoden zur Interpolation von Punktdaten in Flächendaten mittels einfacher geostatistischer Verfahren. Sie sollen dabei auch eine kritische Grundhaltung gegenüber interpolierten Karten entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

Medienform:

Powerpointpräsentation, Tafelanschrieb, Übungsbeispiele

Literatur:

Begleitskript "Umweltmonitoring" des Lehrstuhls

für Hydrologie und Flussgebietsmanagement, Technische Universität München.

Blume, H.-P. et al.(2011): Bodenkundliches Praktikum, Spektrum-Verlag.

Bárdossy, A. (2001): Introduction into Geostatistics. Inst. f. Wasserbau, Universität Stuttgart.

Kitanidis, P. K. (1999): Introduction into Geostatistics. Applications in Hydrogeology. Cambridge University Press.

Schafmeister, M.-Th. (1999): Geostatistik für die hydrologische Praxis. Springer-Verlag, Berlin

Modulverantwortliche(r):

Markus Disse (markus.disse@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000112: Hydrologie II | Hydrology II [HFM H II]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

schriftliche Prüfung: allgemeine Fragen, Verständnisfragen, Rechenaufgaben

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Meteorologie, Hydrologie I

Inhalt:

Anwendungsbezogene Hydrologie, Werkzeuge für Wasserwirtschaft und Flussgebietsmanagement

- Einzugsgebietshydrologie, Interpretation von Abflusskurven
- Arten hydrologischer Modelle (Prozessmodelle, Konzeptionelle Modelle), Aufbau von Wasserhaushaltsmodellen
- Anpassung von Modellen, notwendige Datengrundlagen
- Gerinneabfluss (Grundlagen und hydrologische Verfahren)
- Speicherwirtschaft (Arten von Speichern, Kenngrößen und Bauteile, Bemessung, operative Speichersteuerung)
- Extremwertstatistik (hydrologische Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeit, Verteilungsfunktionen, Anpassungstests)
- Bemessung
- Wasserwirtschaftliche Planung
- Hydrologie in der Praxis (Hochwasserbewirtschaftung, Bemessung mit Pegeldata/ Niederschlagsdaten, Regionalisierung)

Lernergebnisse:

Das Ziel der Vorlesung ist es, die Studierenden in praktische Aspekte der Hydrologie und Wasserwirtschaft in Flussgebieten einzuführen (Bemessung, Hochwasserbewirtschaftung, Wasserqualität etc.). Dabei soll insbesondere ein Einblick in prinzipielle Methoden und Ansätze der Wasserhaushaltsmodellierung im Rahmen der Bewirtschaftung von Flussgebieten gegeben werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

Medienform:

Powerpointpräsentation, Tafelanschrieb, Übungsbeispiele

Literatur:

Maniak, U. (1997): Hydrologie und Wasserwirtschaft, Springer, Berlin.

Baumgartner, A. & Liebscher, H.-J. (1996): Allgemeine Hydrologie, Quantitative Hydrologie. Bornträger, Stuttgart.

Dyck, S. & Peschke, G. (1995): Grundlagen der Hydrologie. Verlag für Bauwesen, Berlin

Modulverantwortliche(r):

Wolfgang Rieger (wolfgang.rieger@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000114: Photogrammetrie und Fernerkundung 1 | Photogrammetry and Remote Sensing 1 [PF1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer 60-minütigen schriftlichen Klausur abgeschlossen. Über Textaufgaben wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, Anwendungen in der Photogrammetrie und Fernerkundung zu analysieren und einzuordnen, ob sie die Konzepte der photogrammetrischen Bildauswertung verstanden haben, sich an die Grundlagen der Elektromagnetischen Strahlung erinnern, die Prinzipien der Klassifikation verstehen und Klassifikationsergebnisse und die Bildqualität bewerten können. In Skizzen wird geprüft, ob die Studierenden das Prinzip der Einzelbildaufnahme verstanden haben, das Prinzip der stereoskopischen Aufnahme und Auswertung verstehen und die Ergebnisse und Probleme von Klassifikationsverfahren verstanden haben.

Außerdem sollen in einem Multiple-Choice-Teil gegebene Aussagen auf ihre Richtigkeit hin bewertet werden. Hierdurch wird das Grundlagenwissen in der Breite abgeprüft. Dieser Teil nimmt nicht mehr als 20% der Gesamtpunktezahl ein. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- " Allgemeine Einführung: Definition Photogrammetrie und Fernerkundung, Charakterisierung der Photogrammetrie, Einsatzgebiete und Entwicklung der Photogrammetrie, Grundbegriffe und charakteristische Daten, Einsatzgebiet und Entwicklung der Fernerkundung
- " Einführung in die Photogrammetrie: Steroskopisches Sehen und Messen, Photogrammetrische Bildauswertung, Digitale Stereoauswertung
- " Einführung in die Fernerkundung: Radiometrische Grundlagen, Multispektralklassifikation
- " Optische Grundlagen: Modelle und geometrische Qualität der optischen Abbildung, Beschreibung der Bildqualität

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage:

- Anwendungen zu analysieren und unter verschiedenen Gesichtspunkten einzuordnen,
- ein Luftbildaufnahme zu planen,
- das Prinzip der stereoskopischen Aufnahme und Auswertung zu verstehen,
- Aufnahmesituationen zu bewerten und Anaglyphenbilder zu erfassen,
- Konzepte der photogrammetrischen Bildauswertung zu verstehen,
- sich an die Einflussgrößen auf die Elektromagnetische Strahlung und die radiometrischen Grundgrößen zu erinnern,
- Prinzipien der überwachten und unüberwachten Klassifikation zu verstehen,
- verschiedenen Klassifikationen anzuwenden und Klassifikationsergebnisse zu bewerten,
- Einflussfaktoren auf die Bildqualität zu verstehen und die Bildqualität zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: klassisch, mit Folienpräsentation
Diskussion und Übung in die Vorlesung integriert

Medienform:

Vorlesung: klassisch, mit Folienpräsentation

Literatur:

- " Albertz J, Wiggenhagen M (2008) Taschenbuch zur Photogrammetrie und Fernerkundung. Heidelberg: Wichmann
- " Kraus K (2003) Photogrammetrie Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laserscanner-aufnahmen. Berlin: deGruyter
- " Albertz J (2001) Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft

Modulverantwortliche(r):

Uwe Stilla (stilla@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

PF1 - Photogrammetrie und Fernerkundung 1 (Vorlesung, 2 SWS)
Hirt P [L], Stilla U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000121: Straße und Umwelt | Road and Environment

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf [Angabe der alternativ geplanten Prüfungsform oder der elektronischen (Fern-)Prüfung] umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 60 minütigen Klausur.

Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die Planungsabläufe für komplexe Infrastrukturprojekte verstanden, komprimiert wiedergegeben werden können. Die vermittelten komplexen naturschutzfachlichen und naturschutzrechtlichen Zusammenhänge müssen cursorisch wiedergegeben und anhand von kurzen Fallbeispielen, ggf. unter Verwendung von erläuternden Skizzen, angewandt werden können.

Die Antworten erfordern überwiegend eigene Formulierungen und Skizzen. Gelegentlich können die Fragen auch durch das Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten beantwortet werden.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundmodul Verkehrswegebau (BV000028)

Inhalt:

Rahmenbedingungen zum Straßen- und Schienenverkehr in Deutschland
Planungsablauf von komplexen Infrastrukturprojekten
Naturschutzfachliche und naturschutzrechtliche Rahmenbedingungen bei der Straßenplanung
Prozesse der Umweltverträglichkeitsprüfung
Europäische Naturschutzregelungen (Habitatschutz, Artenschutz)
Umweltgerechte Straßenplanung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Planungsabläufe, sowie Planungsprozesse von Infrastrukturmaßnahmen zu verstehen. Ferner kennen die Studierenden die maßgebenden naturschutzfachlichen und Rechtsgrundlagen und können diese verstehen und auf ähnliche Sachverhalte übertragen. Anhand von Skizzen sind die Studierenden in der Lage, die vermittelten Inhalten wieder zu geben und zu erläutern. Die Studierenden können die erlernten Methoden der Landschaftsgerechten Straßenplanung anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung ist eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation und erläuternden Videosequenzen. Aktueller Bezug zu laufenden komplexen Straßenplanungen ist durch den Kontakt zur Straßenbauverwaltung gegeben.

Medienform:

Skript, Powerpoint-Präsentationen, Videosequenzen, Tafelarbeit

Literatur:

Skripten: -Straße und Umwelt
-Freudenstein, St.: Grundkurs Verkehrswegebau

Modulverantwortliche(r):

Stephan Freudenstein (stephan.freudenstein@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Straße und Umwelt (Vorlesung, 2 SWS)
Freudenstein S [L], Wüst W
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV000122: Einführung in die Technische Akustik | Introduction into Technical Acoustics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis des Moduls Einführung in die Technische Akustik erfolgt in Form einer 60 minütigen Klausur am Semesterende.

Im Rahmen der schriftlichen Prüfung der Lehrveranstaltung Einführung in die Technische Akustik weisen die Studierenden nach, dass sie die für die Akustik wesentlichen Konzepte beispielsweise der Arbeit mit komplexen Größen sowie der Fouriertransformation verstanden haben, komprimiert wiedergeben und anwenden können. Ebenfalls sollen die Studierenden die Grundlagen der Entstehung, Wahrnehmung und Wichtung von Schall sowie die Prognose von Schallfeldern in Folge verschiedener Schallquellen verstehen, wiedergeben und anwenden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit Problemstellungen analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen, Lösungswege gefunden und auch umgesetzt werden.

Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf kurzen Rechenaufgaben liegt.

In der Klausur ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner als Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Grundlagen in der Strukturdynamik
- Mathematische Grundlagen wie Rechnen mit Logarithmen sowie komplexen Zahlen

Inhalt:

In diesem Modul werden die wesentlichen Grundlagen der Technischen Akustik behandelt.

Die thematische Gliederung ist dabei folgende:

- Transformationsmethoden Zeit-Frequenzbereich
- Rechnen mit komplexen Variablen
- Wahrnehmung von Schall (Gesetz von Weber-Fechner, Rechnen mit Pegeln und Effektivwerten, Frequenzabhängige Schallwahrnehmung und deren Bewertung, Zeitabhängige Schalldruckpegel)
- Prognose von Schallfeldern (Superposition kohärenter/inkohärenter Schallquellen, Wellenausbreitung im zwei- und dreidimensionalen Raum, Schallgeschwindigkeit, -intensität und -leistung)
- Schallabstrahlung (Schallquellentypen, Abstrahlung von Platten, Körperschall, Koinzidenzgrenzfrequenz)

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Akustik zu verstehen. Basierend auf ihrem Grundwissen zu komplexen Zahlen und dem Rechnen mit Logarithmen, sind sie in der Lage, Schalldruckpegel zu berechnen und Schallfelder zu charakterisieren. Weiterhin können sie, auf der Grundlage der physikalischen Gesetzmäßigkeiten, die Mechanismen der Schallabstrahlung charakterisieren und Maßnahmen zu deren Beeinflussung bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vorlesungen, die mit Hilfe eines Tablet-PCs sowie eines Beamers abgehalten werden. Dadurch können die Dozierenden die wesentlichen Aspekte der Technischen Akustik deutlich vermitteln, die Relevanz der Themen an Hand von Anwendungen aufzeigen und sowohl forschungs- als auch praxisnahe Beispiele aus dem eigenen Bereich präsentieren und so die Studierenden motivieren, sich mit den Themen zu beschäftigen. Die Dozierenden arbeiten mit Vorlesungsskripten, die am Tablet-PC bearbeitet werden können, um aktuelle Diskussionen während der Vorlesung in die Unterlagen mit einfließen zu lassen.

Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Übungsveranstaltungen angeboten, die die Studierenden unterstützen sollen, die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen und Konzepte auf reale Problemstellungen anzuwenden. Den Studierenden werden Rechenaufgaben in Form von freiwilligen Arbeitsblättern zur Verfügung gestellt, um die erlernten Inhalte weiter zu vertiefen und zu trainieren.

Medienform:

Als Medien werden neben dem Vorlesungsskript auf Tablet-PC und Beamer bei Bedarf auch Folien oder die Tafel des Hörsaals verwendet. Arbeitsblätter werden den Studierenden online zur Verfügung gestellt. Hörbeispiele werden gezielt eingesetzt, um die Inhalte zu verdeutlichen. Vorbereitete Messungen akustischer Kriterien werden an geeigneter Stelle eingesetzt. In Abhängigkeit der zeitlichen Randbedingungen wird eine Exkursion zu einem schalltechnischen Beratungsbüro angeboten.

Literatur:

Müller, Gerhard ; Möser, Michael: Taschenbuch der Technischen Akustik, Springer

Müller, Gerhard ; Möser, Michael: Handbook of Engineering Acoustics, Springer
Möser, Michael: Technische Akustik, Springer

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Müller

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technical Acoustics 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Müller G, Treimer C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV170080: Hydrologische und bodenkundliche Geländeübung | Hydrological and Pedological Field Exercises [HFM GÜ]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 40	Präsenzstunden: 50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden fertigen in kleinen Gruppen Berichte (15 – 20 Seiten) zu jeweils einem innerhalb der Geländeübung behandelten Thema (z.B. Infiltrationsmessung, Bodenbestimmung, Bodenfeuchtebestimmung, Abflussmessung,...) an. Hierzu werten sie für die jeweilige Messmethodik die Daten aller Gruppen für den gesamten Zeitraum aus. Jede Gruppe stellt ihren Bericht in einer 20-minütigen Präsentation vor und wird in einem anschließenden Kolloquium zu allen innerhalb der Geländeübung behandelten Themen (s.o.) befragt.

Demnach errechnet sich die Gesamtnote wie folgt:

- a) Bericht inkl. Präsentation zu einem Thema (Gruppennote, Gewichtung 66,66 %)
- b) Kolloquium zu allen Themen (Einzelnote, Gewichtung 33,33 %)

Neben der fachlichen Kompetenz werden in a) Kompetenzen wie Abstraktionsvermögen, Präsentationsstil, Sorgfalt und Teamfähigkeit bewertet.

Durch dieses Benotungsschema ist sowohl die Bewertung der Gruppenleistung als auch der individuell variierenden Kompetenzen innerhalb einer Gruppe gewährleistet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Umweltmonitoring und Umweltanalytik bzw. Umweltmonitoring und Risikomanagement

Inhalt:

Die Geländeübung wird in dem Messgebiet Weltwald Freising durchgeführt.

Folgende Themenschwerpunkte werden behandelt:

- Einführung in die Geologie, Geomorphologie und Pedologie des Messgebietes
- Durchführung von Abflussmessungen mit unterschiedlichen Methoden

- Einführung in die Feldbodenkunde, Ansprache von Bodenparametern, Entwicklung von Bodenprofilen
- Messung hydrologischer Zustandsgrößen im Boden (Bodenfeuchte, hydraulische Leitfähigkeit, Saugspannung und Bodentemperatur)
- Methoden der Niederschlags- und Klimamessung (Temperatur, Luftfeuchte, geländeklimatologische Effekte, Einfluss der Vegetation)
- Grundwasserstände im Gebiet, Tracerversuche
- Zusammenschau aller Messdaten und Interpretation

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der hydrologischen und bodenkundlichen Geländeübung sind die Studierenden in der Lage:

- Messprinzipien und Instrumente anzuwenden,
- Mögliche Probleme in Abhängigkeit der Messmethodik zu identifizieren,
- Die erhobenen Daten innerhalb einfacher Aufgaben zu Regionalisierung, Wasserhaushaltsbilanzierung und Niederschlag-Abfluss-Berechnung zu benutzen,
- Durch Plausibilisierungsmethoden Messfehler zu analysieren,
- Das natürliche System als integrales Ergebnis von landschaftsbildenden Prozessen (Geologie, Pedologie, Relief, Wasserhaushalt, Klima, anthropogene Einflüsse) zu verstehen und
- Ihre angewendeten Methoden und Analysen verständlich darzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die hydrologische und bodenkundliche Geländeübung ist eine Geländeübung (inkl. Seminar). Es findet primär die Lehrmethode „Gruppenarbeit“ Anwendung, da einerseits die meisten Messgeräte (z.B. Tracermesssonde, ADCP-Gerät, Infiltrometer,...) die Bedienung durch ein Messteam erfordern und andererseits hierdurch die Gestaltung der Ausbildung im Rahmen eines Stationskreislaufs realisiert werden kann. Das dadurch erzielte Kleingruppenprinzip trägt maßgeblich dazu bei, dass die Studierenden innerhalb kurzer Zeit in der Lage sind, die im Rahmen des Praktikums behandelten Messsysteme und –methoden anzuwenden.

Medienform:

Einführung in die unterschiedlichen Messgeräte und Feldmethoden in betreuten Kleingruppen

Literatur:

- H.-P. Blume et al. (2011): Bodenkundliches Praktikum. 3. Auflage, Spektrum Verlag, Produktbeschreibungen der Messtechnik
- Praktikumsskript. Fachgebiet für Hydrologie und Flussgebietsmanagement Technische Universität München
- AG Boden (2005) Bodenkundliche Kartieranleitung 5. Auflage (KA5) Schweitzerbart, Stuttgart

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing Markus Disse

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hydrologische und bodenkundliche Geländeübung (Praktikum, 2 SWS)

Disse M [L], Friedrich S, Gerner A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV260030: Grundzüge der räumlichen Planung | Basic Elements of Spatial Planning

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in einer schriftlichen Prüfung in Form einer Klausur erbracht. Ohne Hilfsmittel sollen die Studierenden Regelungen und Vorgehensweisen der Raumplanung und Raumentwicklung wiedergeben und in eigenen Formulierungen nachweisen, dass sie die Komplexität räumlicher Planung verstanden haben und Zusammenhänge erläutern können. Darüber hinaus soll in Fragen zu Beispielfällen das erlernte Wissen praktisch angewandt werden können.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

A) Grundlagen

-- Anlass, Zweck und Ziel räumlicher Planung

-- Definition von räumlicher Planung, Raumordnung und Raumentwicklung

B) Raumordnung: Strukturen, Abläufe und Instrumente in Deutschland und Europa

- Planungsebenen, Planungsprinzipien, Gesetzliche Grundlagen
 - Europäische Ebene und Bundesraumordnung
 - Die Landesplanung - Aufgaben und Instrumente, das Raumordnungsverfahren
 - Die Regionalplanung - Inhalte und Aufgaben am Beispiel der Region München
 - Die kommunale Bauleitplanung – Aufgaben und Vorgehensweisen am Beispiel der Stadt München
- C) Raumentwicklung: Informelle Planung und Beteiligung
- Beteiligung in Planungsprozessen – Anlass, Ziel und Vorgehensweise
 - Formelle und informelle Planung – Ziele, Vorgehensweisen, Wechselwirkungen
 - Informelle Planung in der Praxis: Beispiele (Planungsbüro und Kommune)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden gesetzliche Grundlagen, Planungsprinzipien und Instrumente räumlicher Planung. Sie sind in der Lage Planungsabläufe in Raumordnung und Raumentwicklung zu beschreiben, komplexe Planungsprozesse zu verstehen und fachübergreifende Zusammenhänge räumlicher Planungen zu diskutieren. Sie können Planungsbeispiele in den räumlichen und fachlichen Kontext einordnen und theoretische Erkenntnisse auf die Praxis anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrformat: Vorlesung

Methoden: interaktiver Vortrag mit Präsentation zur Vermittlung von Wissen, ergänzt durch Kleingruppenarbeit zur Vertiefung des Gehörten und Formulierung von offenen Fragen

Veranschaulichung der Theorie durch Beispiele aus der Praxis vorgetragen durch Gastreferenten

Medienform:

Power Point Präsentationen

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Tobias Bendzko (tobias.bendzko@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundzüge der räumlichen Planung (Vorlesung, 2 SWS)

Bendzko T [L], Bendzko T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV300039: Einführung in die Kartographie und Computergraphik | Introduction to Cartography and Computer Graphics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine schriftliche Klausur von 60 min Länge (100%) am Ende des Semesters. Zudem wird empfohlen, Übungsaufgaben als Midterm-Leistungen zu bearbeiten. Die Studierenden müssen in der schriftlichen Klausur mit eigenen Formulierungen auf die gestellten Fragen antworten, teilweise müssen Umstände und Sachverhalte skizziert werden.

Das Ziel der schriftlichen Klausur ist der Nachweis, dass die in den Vorlesungen gelegten Grundlagen der Kognitionstheorie und der Wahrnehmung erinnert werden und die Grundzüge und Prinzipien der Kartographie und der kartographischen Modellierung, sowie die Grundlagen der 2D und 3D Computergraphik verstanden wurden.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen

Inhalt:

Das Modul beinhaltet verschiedene grundlegende Aspekte und Fragestellungen aus den Bereichen der Kartographie und der Computergraphik, wie z.B...

- Grundlagen der Modellierung von räumlichen Informationen;
- Grundlagen der topographischen und thematischen Kartographie;
- Geschichtliche Entwicklung der Kartographie in Europa und Asien;
- Kartendesign, kartographische Methoden und Konzepte;
- Grundlagen der 2D und 3D Computergraphik;
- Grundlagen der Wahrnehmung kartographischer Darstellungen;
- Animationen in kartographischen Darstellungen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage...

- kognitionstheoretische Grundlagen der Wahrnehmung zu erinnern;
- die Grundzüge der Kartographie zu beschreiben
- die Grundzüge der der kartographischen Modellierung zu verstehen;
- die Grundlagen der 2D und 3D Computergraphik zu verstehen;
- kartographische Methoden auf 2D und 3D Visualisierungen anzuwenden;

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul ist in Vorlesungen und Übungen unterteilt, In den Vorlesungen wird durch Vortrag und anschauliche Beispiele das Grundgerüst für kartographische Darstellungen gelegt, basierend auf Wahrnehmungstheoretischen Grundlagen sowie kartographischen Methoden und Konzepten. Begleitet wird dies durch computergraphische Grundlagen der digitalen Darstellung von 2D und 3D Informationen.

In den Übungen haben die Studierenden die Möglichkeit insbesondere ihre Kenntnisse der kartographischen Darstellung von räumlichen Informationen, sowie der kartographischen Konzepte und Methoden an realen Problemen zu überprüfen und anzuwenden.

Medienform:

Moodle e-learning, Vorträge, Computerraum, Tafelarbeit

Literatur:

Hake, G., Grünreich, D., Meng, L. (2002): Kartographie. Walter de Gruyter.

Foley, J., Van Dam, A., Feiner, H. (1995): Computer Graphics: Principles and Practice. Addison Wesley.

Watt, A. (2001): 3D-Computergrafik. Addison-Wesley.

Buziek, G., Dransch, D., Rase, W. D. (Hrsg.) (2000): Dynamische Visualisierung. Springer.

Dransch, D. (1997): Computer-Animation in der Kartographie, Theorie und Praxis. Springer.

Modulverantwortliche(r):

Liqui Meng, liqui.meng@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV300039T2: Einführung in die Kartographie und Computergraphik | Introduction to Cartography and Computer Graphics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt durch eine schriftliche Klausur von 60 min Länge (100%) am Ende des Semesters. Zudem wird empfohlen, Übungsaufgaben als Midterm-Leistungen zu bearbeiten. Die Studierenden müssen in der schriftlichen Klausur mit eigenen Formulierungen auf die gestellten Fragen antworten, teilweise müssen Umstände und Sachverhalte skizziert werden.

Das Ziel der schriftlichen Klausur ist der Nachweis, dass die in den Vorlesungen gelegten Grundlagen der Kognitionstheorie und der Wahrnehmung erinnert werden und die Grundzüge und Prinzipien der Kartographie und der kartographischen Modellierung, sowie die Grundlagen der 2D und 3D Computergraphik verstanden wurden.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen

Inhalt:

Das Modul beinhaltet verschiedene grundlegende Aspekte und Fragestellungen aus den Bereichen der Kartographie und der Computergraphik, wie z.B...

- Grundlagen der Modellierung von räumlichen Informationen;
- Grundlagen der topographischen und thematischen Kartographie;
- Geschichtliche Entwicklung der Kartographie in Europa und Asien;
- Kartendesign, kartographische Methoden und Konzepte;
- Grundlagen der 2D und 3D Computergraphik;
- Grundlagen der Wahrnehmung kartographischer Darstellungen;
- Animationen in kartographischen Darstellungen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage...

- kognitionstheoretische Grundlagen der Wahrnehmung zu erinnern;
- die Grundzüge der Kartographie zu beschreiben
- die Grundzüge der der kartographischen Modellierung zu verstehen;
- die Grundlagen der 2D und 3D Computergraphik zu verstehen;
- kartographische Methoden auf 2D und 3D Visualisierungen anzuwenden;

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul ist in Vorlesungen und Übungen unterteilt, In den Vorlesungen wird durch Vortrag und anschauliche Beispiele das Grundgerüst für kartographische Darstellungen gelegt, basierend auf Wahrnehmungstheoretischen Grundlagen sowie kartographischen Methoden und Konzepten. Begleitet wird dies durch computergraphische Grundlagen der digitalen Darstellung von 2D und 3D Informationen.

In den Übungen haben die Studierenden die Möglichkeit insbesondere ihre Kenntnisse der kartographischen Darstellung von räumlichen Informationen, sowie der kartographischen Konzepte und Methoden an realen Problemen zu überprüfen und anzuwenden.

Medienform:

Moodle e-learning, Vorträge, Computerraum, Tafelarbeit

Literatur:

Hake, G., Grünreich, D., Meng, L. (2002): Kartographie. Walter de Gruyter.

Foley, J., Van Dam, A., Feiner, H. (1995): Computer Graphics: Principles and Practice. Addison Wesley.

Watt, A. (2001): 3D-Computergrafik. Addison-Wesley.

Buziek, G., Dransch, D., Rase, W. D. (Hrsg.) (2000): Dynamische Visualisierung. Springer.

Dransch, D. (1997): Computer-Animation in der Kartographie, Theorie und Praxis. Springer.

Modulverantwortliche(r):

Liqu Meng, liqu.meng@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV360009: Ökobilanzierung | Life-cycle Assessment

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Klausur (60 min). Mit der Klausur wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Grundlagen der allgemeinen und gebäudespezifischen Ökobilanzierung in begrenzter Zeit präzise wiedergeben und auf andere Sachverhalte transferieren können. Unter anderem soll durch die Integration konkreter Fallbeispiele überprüft werden, inwieweit die Studierenden maßgebende Anforderungen und Parameter der Ökobilanzierung verstehen, anwenden und bewerten können. Die Prüfung beinhaltet teils eigene Formulierungen von Antworten, Rechenaufgaben, das Erstellen von Skizzen sowie Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Nachhaltigkeit

Inhalt:

Das Modul ‚Ökobilanzierung‘ wird im Wintersemester angeboten. Wesentlicher Inhalt des Moduls ist das die Methode der Ökobilanzierung sowie des vernetzten Denkens in Bezug auf ökologische Entscheidungskriterien sowie deren Abhängigkeiten und Interpretation.

Der Kurs gibt einen Überblick über den Kontext der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment) sowie alternative Bewertungsmethoden. Hierbei werden zum einen die Prozesse und Abläufe von Ökobilanzierungen im Allgemeinen betrachtet, zum anderen werden speziell die Ansätze der Ökobilanzierung im Bauwesen analysiert und Rückschlüsse zu Entscheidungskriterien und Handlungsansätzen für eine Planung von nachhaltigen Gebäuden gezogen. Basis des Seminars bildet die nationale und internationale Normung. Das notwendige Basiswissen für die Erstellung einer Ökobilanz wird vermittelt:

- Ziel und Untersuchungsrahmen
- Sachbilanz und Produktsysteme
- Wirkungsbilanz, Indikatoren und Wirkungskategorien
- Interpretation, Iteration und Analysen
- Umweltproduktdeklarationen und Datenbanken
- Allokationen
- Substitution und End-of-Life
- Recycling, Nutzung und Lebensdauer von Bauteilen

Des Weiteren bietet ein anwendungsorientierter Workshop parallel zum Theorieteil im Anschluss an einzelne Vorlesungen das Verstehen und Anwenden der Methode. Der konkrete Kontext mit einem beispielhaften Gebäude ermöglicht den realistischen Umgang mit entsprechenden Daten und Datenbanken sowie die sukzessive Implementation und den strukturierten Aufbau einer Ökobilanzberechnung in Excel. Praxisvorträge geben zusätzlich einen Ausblick auf aktuelle Anwendungsgebiete der Ökobilanzierung und bieten die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch.

Lernergebnisse:

Nach der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Methode der Ökobilanzierung zu verstehen und anzuwenden sowie das Prinzip des vernetzten Denkens in Bezug auf ökologische Entscheidungskriterien,

Abhängigkeiten und deren Interpretation zu beherrschen. Dies umfasst die Grundlagen einer ökologischen Bewertung zu charakterisieren, die inhaltlichen und methodischen Funktionsprinzipien und Abläufe einer Ökobilanzierung im Bauwesen zu diskutieren und anzuwenden sowie die Entwicklung und die normativen Grundlagen und Zusammenhänge zu beschreiben. Sie können Ziel und Untersuchungsrahmen einer Ökobilanz für Produkte und Gebäude in Ihren Grundzügen eigenständig aufstellen sowie die Berechnung aufbauen und durchführen. Sie beherrschen die Verwendung und Interpretation von Datenbanken (z.B. ökobau.dat, ecoinvent etc.) und verstehen wie Ökobilanzierung-Werkzeuge (z.B. eLCA, LEGEP, GaBi etc.) aufgebaut sind und können Ergebnisse interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesungen und begleitende Übungsveranstaltungen (Workshop), unterstützt durch Tafelarbeit und Präsentationen.

Der Vorlesungsstoff wird mittels paralleler Übungsveranstaltungen und der Anwendung und Berechnung in Excel vertieft. Den Studierenden werden Fallbeispiele und Teilaufgaben zur eigenen Bearbeitung zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Präsentationen, Videos, Tafelarbeit, Skript (Vorlesungsfolien) von ca. 2x200 Seiten sowie ein möglicher Download in Moodle. Mitschrift der Studierenden.

Literatur:

Skript (Vorlesungsfolien) der Lehrveranstaltungen. Eine Mitschrift durch die Studierenden ist erforderlich.

- Informationsportal Nachhaltiges Bauen: www.nachhaltigesbauen.de
- IPCC Reports
- Water Footprint Assessment Manual (2011)
- Ecological Footprint Atlas (2010)
- ILCD Handbook - General guide for LCA (2010)
- Humbert et al. (2012) - Impact 2002+ User Guide
- Rüter et al (2012) - Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz
- Klöpffer, W. (2014) - Ökobilanz (LCA)
- Kohler, König et al. (2010) - A life cycle approach to buildings
- Khouli, John et al (2015) - Sustainable Construction Techniques
- Guinée et al (2001), LCA - An operational guide to the ISO-standards
- Eyerer, P.: Ganzheitliche Bilanzierung, Werkzeug zum Planen und Wirtschaften in Kreisläufen; Springer Verlag; Heidelberg, Berlin, New York (1996).
- DIN EN ISO 14040:200911 Umweltmanagement Ökobilanz Grundsätze und Rahmenbedingungen
- DIN EN ISO 14044:200610 Umweltmanagement Ökobilanz Anforderungen und Anleitungen
- DIN EN 15804:2014-07: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte
- DIN EN 15978:2012-10: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden - Berechnungsmethode

Modulverantwortliche(r):

Stefan Winter (bauko@bv.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ökobilanzierung (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Winter S [L], Ott S, Fochler D, Henke K, Hani C, Wagner A, Varga Z

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV440001: Algorithmik partieller Differentialgleichungen | Partial Differential Equations: An Algorithmic Approach [APDE]

Partial Differential Equations: An Algorithmic Approach (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird im Rahmen einer 90-minütigen Klausur geprüft. Dabei wird nachgewiesen, dass die Studierenden die Lösungen der partiellen Differentialgleichungen verstanden haben und diese in begrenzter Zeit auf ingenieurwissenschaftliche Probleme anwenden können. Das Beantworten der Fragen erfordert eigene Formulierungen sowie die Anwendung der vermittelten Konzepte auf Problemstellungen. Hilfsmittel sind nicht erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalte der Module Mathematik I - III

Inhalt:

Das Modul vermittelt eine an Algorithmen orientierte Einführung in die Numerik Partieller Differentialgleichungen für Ingenieure. Finite-Differenzen-Verfahren und die Methode der Finiten Elemente werden in einer und zwei Raumdimensionen exemplarisch z.B. für die Potentialgleichung, die Konvektionsgleichung und die Wellengleichung betrachtet. Dabei werden die Methoden selbst anwendungsneutral formuliert, jedoch immer aus verschiedenen ingenieurwissenschaftlichen Problemen heraus motiviert. Als Einzelthemen werden unter anderem behandelt: Differenzensterne, schwache Formulierung, Energiefunktionale, Elementmatrizen, Assemblierung, Löser für dünn besetzte Gleichungssysteme, Netzgenerierung, Profil- / Bandweitenoptimierung, Zeitintegration/Linienmethode, h-, p-Konvergenz. Eine zentrale Rolle spielt die konkrete Umsetzung vieler Algorithmen in einer Programmiersprache (Matlab). Diese Implementierung wird Projektorientiert durchgeführt. Bausteine eines umfangreicheren

Computerprogramms zur Lösung partieller Differentialgleichungen werden von einzelnen Studierenden und kleinen Teams entwickelt bzw. von den Betreuern bereitgestellt.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Moduls beherrscht der/die Studierende wichtige numerische Lösungsverfahren für lineare elliptische, parabolische und hyperbolische partielle Differentialgleichungen. Er/sie ist insbesondere in der Lage, die erlernten Methoden auf verschiedenste ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen. Mit der exemplarischen Implementierung wichtiger Algorithmen in der begleitenden Übung sowie der freiwilligen Hausaufgaben ist auch die Grundlage für weitergehende Softwareentwicklungen zur Lösung komplexerer partieller Differentialgleichungen gelegt.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernergebnisse dieses Moduls werden in mehreren aufeinander abgestimmten Bausteinen erarbeitet. Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte und wird durch Powerpointpräsentationen, Tafelanschrieb und Präsentation von Beispieralgorithmen am Rechner unterstützt. Der Vorlesungsstoff wird durch eine Übung vertieft. Dazu wird zunächst gemeinsam während der Präsenzzeit eine geeignete Softwarestruktur entwickelt. Einzelne Studierende bzw. kleine Teams entwickeln dann im Rahmen von fünf freiwilligen Hausaufgaben algorithmische Bausteine und integrieren diese in das Gesamtsystem. Zur Unterstützung der Bearbeitung stehen hierfür zusätzlich zu den Sprechstunden der Dozenten studentische TutorInnen zu Verfügung.

Medienform:

Vorlesung mit Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb und Softwarebeispielen am Rechner. Software-Entwicklung im Projekt am Arbeitsplatzrechner. Zusätzliches Studienmaterial wird online zur Verfügung gestellt.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Ernst Rank (ernst.rank@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV450019: Erdmessung: Physikalische Geodäsie | Higher Geodesy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Darüber hinaus wird die freiwillige Bearbeitung von Übungsaufgaben in der Form von Midterm-Leistungen empfohlen. In der schriftlichen Klausur soll mittels Wissens- und Transferfragen sowie kurzen Rechenaufgaben überprüft werden, ob die Studierenden die erlernten Konzepte und Prinzipien der physikalischen Geodäsie, insbesondere der Darstellung des Schwerfelds der Erde, von Höhensystemen und Verfahren zur Geoidberechnung treffend wiedergeben, die Konzepte von Schwere und Höhe auf praktischen Fragestellungen anwenden und themenübergreifend bewerten können. Die schriftliche Form der Klausur ist notwendig, um zu überprüfen, ob die Studierenden in der Lage sind, die technisch-mathematisch orientierten Konzepte auf praktische Problemstellungen von Schwerfeld-, Höhen- und Geoidbestimmung anwenden und die Ergebnisse numerisch analysieren zu können. Als Hilfsmittel ist ein programmierbarer Taschenrechner erlaubt. Die eigenständige Ausarbeitung der Übungsaufgaben als Midterm-Leistung eignen sich zur systematischen Überprüfung der schrittweise erlernten Anwendungskennnisse im Bereich der Erdmessung und physikalische Geodäsie.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden grundlegende Kenntnisse in Mathematik, Physik (insbes. Mechanik), Potentialtheorie empfohlen, wie sie

- im Modul "Höhere Mathematik I" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,
- im Modul "Höhere Mathematik II" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,
- im Modul "Physik I" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,
- im Modul "Physik II" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,
- im Modul "Grundlagen der Erdmessung 1" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,

- im Modul "Grundlagen der Erdmessung 2" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,
 - im Modul "Erdmessung und Landesvermessung" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation, vermittelt werden.
- Matlab-Kenntnisse sind erwünscht.

Inhalt:

- Gravitation und Schwere: Konzepte
- Schwere: Gezeiten, Geometrie des Schwerefeldes
- Normalschwere: Prinzipien, Ableitung der Basisformeln des Normalfelds eines rotierenden Niveauellipsoids
- Lineares Modell im Erdschwerefeld: Störgrößen und Anomalien, Störpotential, Schwerestörung, Lotabweichungen, Azimut- und Zenitwinkelstörung
- Höhen: Physikalische Höhen (z.B. geopotentielle Koten, Dynamische, Orthometrische Höhen, Landessysteme), geometrische Höhen (Messverfahren), Verbindung von physikalischen und ellipsoidischen Höhen, astronomisches Nivellement
- Schwerefeldreduktion: Stokes versus Molodenskii, Schwereanomalien, Freiluft, Bouguer, Isostasie
- Satelliten-Schwerefeldmissionen: CHAMP, GRACE, GOCE, zukünftige Missionen
- Globale und regionale Geoidbestimmung: Grundkonzepte
- Geodätische Randwertaufgabe nach Stokes: Linearisierung, Formel von Bruns, Geodätische Randwertaufgabe, Stokessche Integralformel

Lernergebnisse:

- Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,
- die Grundprinzipien der Physikalischen Geodäsie anzuwenden,
 - die Konzepte von Gravitation zur Schwere zu verstehen und die Ergebnisse praktischer Anwendungen zu bewerten,
 - das Konzept physikalischer Höhensysteme zu bewerten,
 - die Grundprinzipien der Messung von linearisierten Schwerefeldfunktionalen zu verstehen und in praktischen Anwendungsfällen der Schwerefeld-, Höhenbestimmung anzuwenden,
 - die Wichtigkeit von Satellitenschwerefeldmissionen als Teil eines globalen geodätischen Beobachtungssystems zu verstehen,
 - die Grundkonzepte von globaler und regionaler Geoidbestimmung zu verstehen, die zugrunde liegenden mathematischen Konzepte zu bewerten, und die Ergebnisse zu interpretieren,
 - die Konzepte der Physikalischen Geodäsie praktisch umzusetzen.
 - selbständig Programme zur Lösung von Problemen der Physikalischen Geodäsie anzufertigen, die Resultate zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte der Vorlesungen werden im Vortrag, durch Präsentationen und Vorrechnen vermittelt. Die Vorlesung erfolgt unter aktiver Einbindung der Studierenden in Fragen- und Antwortgespräche.

Die betreuten Übungen fördern mit Hilfe von Beispielen, welche die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Grundlagen an Hand von praktischen Aufgabenstellungen vertiefen, das Verständnis des erlernten Stoffes und helfen, Methoden zur Problemlösung selbständig anzuwenden. Für die praktischen Anwendungen und Übungen wird vorwiegend Matlab benutzt.

Medienform:

- Tafelbild
- Skriptum
- Präsentationen in elektronischer Form

Literatur:

Vorlesungsskript

- Torge, W. (2003): Geodäsie, ISBN 978-3-11-017545-5, de Gruyter
- Hofmann-Wellenhof, B. and Moritz, H. (2006): Physical Geodesy, ISBN: 978-3-211-33544-4, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Roland Pail (roland.pail@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

0000003289 Erdmessung 2, VO 3 SWS R. Pail

0000003291 Übungen zu Erdmessung 2, UE 2 SWS P. Schack

Prof. Dr. Roland Pail

M.Sc. Peter Schack

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV450019: Erdmessung: Physikalische Geodäsie | Higher Geodesy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Darüber hinaus wird die freiwillige Bearbeitung von Übungsaufgaben in der Form von Midterm-Leistungen empfohlen. In der schriftlichen Klausur soll mittels Wissens- und Transferfragen sowie kurzen Rechenaufgaben überprüft werden, ob die Studierenden die erlernten Konzepte und Prinzipien der physikalischen Geodäsie, insbesondere der Darstellung des Schwerfelds der Erde, von Höhensystemen und Verfahren zur Geoidberechnung treffend wiedergeben, die Konzepte von Schwere und Höhe auf praktischen Fragestellungen anwenden und themenübergreifend bewerten können. Die schriftliche Form der Klausur ist notwendig, um zu überprüfen, ob die Studierenden in der Lage sind, die technisch-mathematisch orientierten Konzepte auf praktische Problemstellungen von Schwerfeld-, Höhen- und Geoidbestimmung anwenden und die Ergebnisse numerisch analysieren zu können. Als Hilfsmittel ist ein programmierbarer Taschenrechner erlaubt. Die eigenständige Ausarbeitung der Übungsaufgaben als Midterm-Leistung eignen sich zur systematischen Überprüfung der schrittweise erlernten Anwendungskennnisse im Bereich der Erdmessung und physikalische Geodäsie.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden grundlegende Kenntnisse in Mathematik, Physik (insbes. Mechanik), Potentialtheorie empfohlen, wie sie

- im Modul "Höhere Mathematik I" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,
- im Modul "Höhere Mathematik II" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,
- im Modul "Physik I" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,
- im Modul "Physik II" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,
- im Modul "Grundlagen der Erdmessung 1" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,

- im Modul "Grundlagen der Erdmessung 2" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation,
 - im Modul "Erdmessung und Landesvermessung" des Bachelorstudiengangs Geodäsie und Geoinformation, vermittelt werden.
- Matlab-Kenntnisse sind erwünscht.

Inhalt:

- Gravitation und Schwere: Konzepte
- Schwere: Gezeiten, Geometrie des Schwerefeldes
- Normalschwere: Prinzipien, Ableitung der Basisformeln des Normalfelds eines rotierenden Niveauellipsoids
- Lineares Modell im Erdschwerefeld: Störgrößen und Anomalien, Störpotential, Schwerestörung, Lotabweichungen, Azimut- und Zenitwinkelstörung
- Höhen: Physikalische Höhen (z.B. geopotentielle Koten, Dynamische, Orthometrische Höhen, Landessysteme), geometrische Höhen (Messverfahren), Verbindung von physikalischen und ellipsoidischen Höhen, astronomisches Nivellement
- Schwerefeldreduktion: Stokes versus Molodenskii, Schwereanomalien, Freiluft, Bouguer, Isostasie
- Satelliten-Schwerefeldmissionen: CHAMP, GRACE, GOCE, zukünftige Missionen
- Globale und regionale Geoidbestimmung: Grundkonzepte
- Geodätische Randwertaufgabe nach Stokes: Linearisierung, Formel von Bruns, Geodätische Randwertaufgabe, Stokessche Integralformel

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundprinzipien der Physikalischen Geodäsie anzuwenden,
- die Konzepte von Gravitation zur Schwere zu verstehen und die Ergebnisse praktischer Anwendungen zu bewerten,
- das Konzept physikalischer Höhensysteme zu bewerten,
- die Grundprinzipien der Messung von linearisierten Schwerefeldfunktionalen zu verstehen und in praktischen Anwendungsfällen der Schwerefeld-, Höhenbestimmung anzuwenden,
- die Wichtigkeit von Satellitenschwerefeldmissionen als Teil eines globalen geodätischen Beobachtungssystems zu verstehen,
- die Grundkonzepte von globaler und regionaler Geoidbestimmung zu verstehen, die zugrunde liegenden mathematischen Konzepte zu bewerten, und die Ergebnisse zu interpretieren,
- die Konzepte der Physikalischen Geodäsie praktisch umzusetzen.
- selbständig Programme zur Lösung von Problemen der Physikalischen Geodäsie anzufertigen, die Resultate zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte der Vorlesungen werden im Vortrag, durch Präsentationen und Vorrechnen vermittelt. Die Vorlesung erfolgt unter aktiver Einbindung der Studierenden in Fragen- und Antwortgespräche.

Die betreuten Übungen fördern mit Hilfe von Beispielen, welche die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Grundlagen an Hand von praktischen Aufgabenstellungen vertiefen, das Verständnis des erlernten Stoffes und helfen, Methoden zur Problemlösung selbständig anzuwenden. Für die praktischen Anwendungen und Übungen wird vorwiegend Matlab benutzt.

Medienform:

- Tafelbild
- Skriptum
- Präsentationen in elektronischer Form

Literatur:

Vorlesungsskript

- Torge, W. (2003): Geodäsie, ISBN 978-3-11-017545-5, de Gruyter
- Hofmann-Wellenhopf, B. and Moritz, H. (2006): Physical Geodesy, ISBN: 978-3-211-33544-4, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Roland Pail (roland.pail@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

0000003289 Erdmessung 2, VO 3 SWS R. Pail

0000003291 Übungen zu Erdmessung 2, UE 2 SWS P. Schack

Prof. Dr. Roland Pail

M.Sc. Peter Schack

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV470011: Geoinformatik I | Geoinformatics I [GI I]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 63	Präsenzstunden: 27

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Die Studienleistung besteht aus fünf obligatorische Übungen und Teilnahme an einer Maßnahme zur aktiven studentischen Mitarbeit. Das Modul wird mit einer schriftlichen Klausur abgeschlossen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in der Informatik (Einführung in die Informatik I und Einführung in die Informatik II)

Inhalt:

Die Modulveranstaltung vermittelt die Grundbegriffe der Geoinformatik.

- Einführung in die Geoinformatik
- Grundlagen Geoinformatik
- Geodätische Bezugssysteme
- Geodaten
- Modellierung und Datenmodelle
- Geodatenbanken

- GIS-Analysen
- GIS in Geologie und Hydrologie
- Übung Einführung in ArcGIS
- Übung Georeferenzierung
- Übung Bildschirmdigitalisierung
- Übung GIS-Analysen am Beispiel einer landschaftspflegerischen Bewertung einer geplanten Umgehungsstrasse
- Übung Bodenerosion

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die Grundprinzipien der Geoinformatik zu verstehen und die Grundbegriffe und Methoden der Geoinformatik zur Lösung räumlicher Aufgaben anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung wird das Verständnis für die Grundprinzipien der Geoinformatik sowie der Anwendung der Grundbegriffe und Methoden vermittelt.

In den Übungen, in welchen u.a. Standardsoftware der Geoinformatik eingesetzt wird, erlernen die Studierenden die Anwendung der Begriffe und Methoden zur Lösung räumlicher Aufgaben.

Medienform:

Die Vorlesung vermittelt den Inhalt des Faches. Die Präsentationen sowie die Skripten und zusätzliche Anlagen sind über die Webseite des Fachgebiet Geoinformationssysteme (<http://www.gis.bv.tum.de>) elektronisch verfügbar.

Die Übungen vertiefen den Vorlesungsstoff mittels Standardsoftware aus der Geoinformatik.

Literatur:

Präsentationen, Vorlesungsskript und Anlagen in elektronischer Form

Bartelme, N. (2005): Geoinformatik, Springer

de Lange, N. (2006): Geoinformatik in Theorie und Praxis, Springer

Heywood, I. et. al. (2006): Geographical Information Systems, Prentice Hall

Brinkhoff, T. (2008): Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis, Wichmann

Leitfäden des Runden Tisch GIS e.V. (<http://www.rtg.bv.tum.de>)

Modulverantwortliche(r):

Thomas H. Kolbe (thomas.kolbe@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV470012: Geoinformatik II | Geoinformatics II [GI II]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Die Studienleistung besteht aus fünf obligatorische Übungen und Teilnahme an einer Maßnahme zur aktiven studentischen Mitarbeit. Das Modul wird mit einer schriftlichen Klausur abgeschlossen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse in Geoinformatik (Geoinformatik I)
- Grundkenntnisse der Informatik (Einführung in die Informatik I und Einführung in die Informatik II)

Inhalt:

Die Modulveranstaltung vermittelt folgende Grundbegriffe und Anwendungen der Geoinformatik:

- WebGIS/Geodateninfrastruktur
- Digitale Gebäudemodelle
- 3D-Stadtmodelle + CityGML
- Zeit in GIS
- Mobile GIS
- Kommunale GIS

- Einführung und Wirtschaftlichkeit eines GIS
- Netzinformationssysteme
- Erneuerbare Energien und GIS
- Übung Geo Web Services
- Übung Digitale Geländemodelle
- Übung 3D-Stadtmodelle semantische Modellierung mit CityGML
- Übung Kommunales GIS Fischach
- Übung Leitungsauskunft aus verteilten GIS

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die vertiefenden Grundprinzipien der Geoinformatik zu verstehen und die Grundbegriffe und Methoden der Geoinformatik zur Lösung räumlicher Aufgaben anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung wird das Verständnis für die Grundprinzipien der Geoinformatik sowie der Anwendung der Grundbegriffe und Methoden vermittelt.

In den Übungen, in welchen u.a. Standardsoftware der Geoinformatik eingesetzt wird, erlernen die Studierenden die Anwendung der Begriffe und Methoden zur Lösung räumlicher Aufgaben.

Medienform:

Die Vorlesung vermittelt den Inhalt des Faches. Die Präsentationen sowie die Skripten und zusätzliche Anlagen sind über die Webseite des Fachgebiet Geoinformationssysteme (<http://www.gis.bv.tum.de>) elektronisch verfügbar.

Die Übungen vertiefen den Vorlesungsstoff mittels Standardsoftware aus der Geoinformatik.

Literatur:

Präsentationen, Vorlesungsskript und Anlagen in elektronischer Form

Bartelme, N. (2005): Geoinformatik, Springer

de Lange, N. (2006): Geoinformatik in Theorie und Praxis, Springer

Heywood, I. et. al. (2006): Geographical Information Systems, Prentice Hall

Brinkhoff, T. (2008): Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis, Wichmann

Modulverantwortliche(r):

Thomas H. Kolbe (thomas.kolbe@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV470017: Advanced GIS für Umweltingenieure - Anwendungen | Advanced GIS for Environmental Engineering - Applications

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in zwei mündlichen Vorträgen, einer Zwischen- und einer Endpräsentation, sowie einem abschließenden schriftlichen Bericht zur Projektarbeit überprüft. Die Bearbeitung des Projekts erfolgt außerhalb der Präsenzstundenzeit. Die Betreuung des Projekts erfolgt in wöchentlichen Gesprächen mit den Betreuern. Die Studierenden müssen nachweisen, dass sie in der Lage sind, eine Problemstellung aus der Geoinformatik selbstständig zu lösen und die Lösung sowohl in mündlicher als auch schriftlicher Form darzustellen.

Die Gewichtung der Gesamtnote ergibt sich wie folgt: Vorträge (Zwischen- und Endpräsentation) 30% und Bericht zur Projektarbeit 70%.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden Grundkenntnisse der Geoinformatik vorausgesetzt.

Inhalt:

Vertiefung der Kenntnisse in Geoinformatik durch eigenständige Projektarbeit evtl. mit Kooperationen zu Behörden und Wirtschaft. Bearbeitung sowohl angewandter als auch forschungsnaher Fragestellungen aus dem Bereich der Geoinformatik.

Lernergebnisse:

Nach den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage Konzepte zur Realisierung projektbezogener Aufgaben aus dem Bereich der Geoinformatik zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Projektarbeit, selbstständiges Lösen einer Problemstellung aus der Geoinformatik. Betreuung durch einen wissenschaftlichen Mitarbeiter. Mittels einer Zwischenevaluierung und eines Abschlussvortrags sollen die Studierenden das Präsentieren von Projekten üben.

Medienform:

Präsentationen,
Simulations-, GIS- und Datenbanksoftware.

Literatur:

Literaturhinweise werden vom Betreuer der Projektarbeit gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Kolbe, Thomas; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Geoinformatik 3 (Vorlesung, 3 SWS)

Donaubauer A (Gitahi J, Willenborg B), Kolbe T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV500006: Grundbau und Bodenmechanik - Ergänzungsmodul | Soil Mechanics and Foundation Engineering - Supplementary Module [GB EM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur.

Die Prüfung ist zweigeteilt:

Ein erster ca. 20-minütiger Teil besteht aus allgemeinen Fragen mit freien Formulierungen.

In diesem Teil sind keine Hilfsmittel (nur Stifte, Geodreieck, Zirkel) zugelassen. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden ein Verständnis für die im Rahmen des Moduls vermittelten bodenmechanischen Zusammenhänge entwickelt haben. Hierzu zählen:

- Verfahren zur Baugrundverbesserung
- Erddruckannahmen

Der Schwerpunkt der Antworten in diesem Teil liegt auf eigenen stichwortartigen Formulierungen.

Teils müssen auch kleine Rechenaufgaben gelöst werden.

Ein zweiter ca. 70-minütiger Teil besteht aus Berechnungen und Bemessungsaufgaben.

Als Hilfsmittel sind sämtliche Studienunterlagen, Literatur und einfache wissenschaftliche

Taschenrechner zugelassen. Es wird nachgewiesen, dass die Studierenden in der Lage sind in begrenzter Zeit geotechnische Bemessungsaufgaben zu analysieren und zu lösen. Hierzu zählen:

- Bemessung von Flachgründungen
- Bemessung von Baugrubenumschließungen

Die Antworten in diesem Teil erfordern ausführliche Berechnungen. Teilweise sind auch kurze eigene Formulierungen gefordert.

Die Gesamtnote setzt sich entsprechend der zeitlichen Gewichtung zusammen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die im Folgenden aufgelisteten Module sollten erfolgreich abgelegt sein: (Hinweis: Die Inhalte der Module sind den jeweiligen Modulhandbüchern zu entnehmen.)

- Grundbau- und Bodenmechanik Grundmodul (BV000019 bzw. BV500004)
- Technische Mechanik I (BV000001)
- Technische Mechanik II (BV000004)
- Höhere Mathematik I (MA9517)
- Höhere Mathematik II (MA9512)

Inhalt:

- Einfache Flachgründungen
- Interaktion Bauwerk - Baugrund
- Baugrundverbesserung
- Tiefgründung
- Erddruck
- Baugrubenumschließung
- Verankerung
- Bohlträgerverbau

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- sich an Bodenverbesserungsmaßnahmen zu erinnern
- Erddruckansätze zu verstehen
- Nachweise für Flachgründungen anwenden
- Nachweisverfahren für Anker durch zu führen
- Tiefgründungen zu planen
- Baugrubenumschließungen zu entwerfen

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. Die Vorlesung wird durch eine PowerPoint-Präsentation unterstützt, wodurch die Studierenden von der Erfahrung des Dozenten direkt profitieren können. Teilweise werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung der Sachverhalte verwendet und herumgegeben. Filme zu Versuchen und Verfahren werden integriert, ebenso mindestens eine Exkursion zu einer gut erreichbaren Baustelle des Tiefbaus. Der Vorlesungsstoff wird mittels Hörsaalübungen vertieft. Die Übung bedient sich eines Lückenskriptes, in dem die Sachverhalte der Vorlesung durch Berechnungsbeispiele gestützt werden. Des Weiteren werden 5 Übungsblätter ausgegeben. Die Bearbeitung erfolgt freiwillig außerhalb der Präsenzphase. Zur Unterstützung der Bearbeitung werden hierfür studentische Tutorien angeboten. Ergänzend wird ein freiwilliges Kolloquium angeboten. Im Kolloquium werden Fragen der Studenten zum Inhalt der Vorlesung besprochen.

Medienform:

Skript, Übungsskript, Exkursionen, Powerpoint-Präsentation, Tafelarbeit, Demonstrationsversuche, Videos

Literatur:

VOGT, N. Skript "Studienunterlagen Grundbau und Bodenmechanik"

KOLYMBAS, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau; Springer-Verlag (Univ. Innsbruck)

LANG, HUDER, AMANN (2003): Bodenmechanik und Grundbau, Springer Verlag (ETH Zürich)

SCHMIDT, H.-H. (2001): Grundlagen der Geotechnik Verlag Teubner

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Roberto Cudmani

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kolloquium zu Grundbau und Bodenmechanik Ergänzungsmodul (Kolloquium, 1 SWS)

Bock B

Grundbau und Bodenmechanik Ergänzungsmodul (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Bock B, Cudmani R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV600003: Zuverlässigkeit und Lastannahmen | Reliability and Loads [ZV LA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Am Ende des Semesters findet eine 90 minütige, schriftliche Prüfung statt. Dabei sind keine Hilfsmittel zugelassen, jedoch wird eine Formelsammlung in der Prüfung bereitgestellt. Die Art der Aufgaben ist an den Vorlesungen und semesterbegleitenden Übungen angelehnt. Die Prüfung erfordert teils eigene Formulierungen und teils Lösen von Rechenaufgaben.

Durch die schriftliche Prüfung sind die Studierenden gefragt zu zeigen, inwieweit sie die Grundlagen und Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie verstehen und in begrenzter Zeit auf konkrete Fragestellungen und Probleme aus dem Ingenieurwesen eigenständig anwenden können. Beispiele für mögliche Aufgabenstellungen sind:

- Theoretische Ansätze und Definitionen wiedergeben
- Kurze Datenanalysen entwickeln
- Zuverlässigkeitsberechnungen von Bauwerken oder Systemen durchführen

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

(Grund-)Kenntnisse der Statistik und Wahrscheinlichkeit sind von Vorteil, aber nicht notwendig.

Inhalt:

Die Veranstaltung gibt den Studierenden einen Überblick über Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie und Risikoanalyse und deren Anwendung auf Fragestellungen zur Zuverlässigkeit von Systemen. Im Einzelnen ist der Inhalt:

1. Einführung in Unsicherheiten und Risiko
2. Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie
3. Modellierung von Information und der Satz von Bayes (bedingte Wahrscheinlichkeit)
4. Funktionen von Zufallsvariablen

5. Zuverlässigkeit von Systemen
6. Zuverlässigkeit von Bauwerken
7. Modellierung von Lasten (inkl. Extremwertverteilungen)
8. Normenkonzepte
9. Entscheidungstheorie
10. Risikoakzeptanz
11. Risikomanagement
12. Ausblick

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie zu verstehen.
- Zu bewerten, wann eine probabilistische Herangehensweise notwendig ist.
- Einfache Datenanalyse (Statistik) durchzuführen.
- Den Satz von Bayes über bedingte Wahrscheinlichkeiten anzuwenden.
- Lasten und Einwirkungen auf Bauwerke zu identifizieren
- Einfache Zuverlässigkeitsberechnungen von Bauwerken durchzuführen.
- Das Prinzip der Sicherheitsfaktoren und ihrer Kalibrierung zu gebrauchen
- Die Zuverlässigkeit von einfachen Systemen zu berechnen.
- Einfache Entscheidungsprobleme zu lösen.
- Eine Risikoanalyse zu skizzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung unterstützt durch Massive Open Online Courses (MOOC), PowerPoint Präsentationen, Illustrationen und kurze Zwischenübungen. Der theoretische Hintergrund wird mittels Hörsaalübungen und Tutorien semesterbegleitend vertieft. Das Skript wird im PDF Format am Anfang des Semesters ausgegeben. Vor der Prüfung werden weitere Übungen mit entsprechenden Lösungen für die Prüfungsvorbereitung verteilt und Lösungswege durchgesprochen.

Das MOOC Material dient dazu, den Studierenden die Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie und Zuverlässigkeitsberechnungen zu vermitteln. Die Studierenden haben dabei den Vorteil, selbstständig die Inhalte jederzeit abrufen zu können. Für einen regelmäßigen Lernfortschritt, gibt es abgestimmte Übungen und Tutorien. Diese schaffen die Möglichkeit, gelernten Stoff auf konkrete Fragestellungen auszuprobieren und Theorie und Praxis zu verknüpfen.

Medienform:

- MOOC Kurs mit Illustrationen und PowerPoint-Präsentationen
- Fallbeschreibungen
- Skript mit Theorie und Beispielen
- Übungsblätter

Literatur:

Das Skript wird per Email verschickt. Ergänzende Informationen finden sich in den folgenden Büchern: Schneider J. (1996). Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen. vdf Verlag,

Zürich. Plate, E. J. (1993). Statistik und angewandte Wahrscheinlichkeitslehre für Bauingenieure, Ernst & Sohn, Berlin. Kottegod, N. T., and R. Rosso (2008), Applied statistics for civil and environmental engineers, Blackwell, Oxford.

Modulverantwortliche(r):

Herr Prof. Dr. sc. Tech. Daniel Straub straub@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Herr Prof. Dr. sc. Tech. Daniel Straub
straub@tum.de

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV620005: Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung | Sustainable Architecture, Urban- and Landscape Planning [NASL]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis für das Modul ist eine wissenschaftliche Ausarbeitung, bestehend aus 4 Thesenpapieren zu je 2 Seiten, mit denen der Lernfortschritt der Teilnehmer:innen nachgewiesen werden sollen. In der wissenschaftlichen Ausarbeitung soll nachgewiesen werden, dass für den Lernprozess Verantwortung übernommen wurde.

Nach jedem der 3 Vorlesungsblöcke soll eine Analyse in Form eines Thesenpapers im Umfang von 2 Seiten angefertigt werden. Das Ziel dieser Thesenpapiere ist der Nachweis, dass die wesentlichen Ansätze nachhaltiger Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung in den Bereichen Wohlbefinden in der Stadt, Gebäude, Materialien & Ressourcen, Grüne/Blaue/Graue Infrastruktur sowie Abläufe & Prozesse verstanden wurden. Durch die kritische Auseinandersetzung mit den Beiträgen der verschiedenen Aspekte zur Nachhaltigkeit von Städten weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind, die Aspekte zu vergleichen und deren Einfluss auf das menschliche Leben in der Stadt sowie die Ressourcen des Planeten zu bewerten. Diese 3 Essays werden im Peer Review Verfahren korrigiert und durch Tutor:innen betreut. Die Studierenden müssen jeweils einen Essay korrigieren und erhalten selbst Feedback von einem Studierenden und eine:r/m Tutor:in. 2 von 3 Essays müssen bestanden sein. Der vierte Essay bezieht sich auf die Synergien und Wechselwirkungen der gesamten Vorlesungsreihe und geht schlussendlich in die Benotung ein. Der Umfang für diesen Teil der Thesenpapiere ist Einzelarbeit und beträgt 8 Seiten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Entwurf und Planung auf Stadt- oder Gebäudeebene; Kenntnisse aus einem der Bereiche Bauphysik, Gebäudetechnik, Verkehrsplanung, Energietechnik, Abfall- oder Wasserwirtschaft sind wünschenswert.

Inhalt:

In dieser Lehrveranstaltung werden die Zusammenhänge zwischen stadtplanerischen und architektonischen Entwurfskonzepten und den hiermit in Verbindung stehenden Energie-, Stoff- und Verkehrsströmen aufgezeigt sowie deren Bedeutung für das Schaffen von Stadtraum- und Lebensqualität dargestellt. Es werden die Grundlagen der Planung sowie Lösungsansätze von Fachexperten gelehrt, die zeigen, wie sich Planungsaufgaben unter Berücksichtigung architektonischer und städtebaulicher Gesichtspunkte im Hinblick auf ein nachhaltiges Handeln lösen lassen.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- allgemeine Nachhaltigkeitskriterien wie Siedlungsdichte, Siedlungsstruktur und dem hieraus resultierenden Verbrauch von Ressourcen wie Energie, Luft, und Wasser zu analysieren
- räumliche, strukturelle, materielle, kulturelle und gesellschaftliche Aspekte in ihrer sektorenübergreifenden Wirkung zu verstehen
- anhand von Fallbeispielen solche Wirkungen methodisch zu analysieren und getroffene Planungsentscheidungen zu bewerten
- Systemzusammenhänge zu quantifizieren und zu interpretieren
- Fragen der Mobilität im Hinblick auf Individualverkehr und öffentlichem Nahverkehr sowie alternative Verkehrskonzepte im Hinblick auf das Potenzial einer energie- und ressourcenschonenden Planung zu verstehen
- stadtplanerische Aspekte wie Funktionstrennung und Funktionsmischung im Hinblick auf die Qualität und Quantität der Verkehrsbewegungen sowie der Einsatz von Grün als Element zur Steuerung von Komfort und Stadtraumqualität und dessen Bedeutung für das soziale Leben und die Lebensqualität in der Stadt darzustellen
- nachhaltige Strategien für den Umgang mit vorhandener Bausubstanz (Rückbau), die ressourcenschonende Erweiterung vorhandener Stadtstrukturen sowie das Planen von neuen Siedlungen zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Studierenden nehmen während des Semesters wöchentlich an einer Vorlesungsreihe teil die von verschiedenen TUM-Professoren gestaltet wird. Die Referenten stellen die eigenen Fachbereiche vor und referieren zu dem übergeordneten Thema der nachhaltigen Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung, vermitteln theoretisches Fachwissen und zeigen aktuelle Entwicklungen mit Ihrem Schwerpunkt auf. Dadurch erhalten die Studierenden Einblicke in die einzelnen Spezialthemen und gewinnen einen Überblick und ganz unterschiedliche Blickrichtungen von den inhaltlich aufeinander abgestimmten Beiträgen der Professoren. Sie verstehen die allgemeinen Nachhaltigkeitskriterien wie Siedlungsdichte, Siedlungsstruktur und dem hieraus resultierenden Verbrauch von Ressourcen wie Energie, Luft, und Wasser sowie die räumlichen, strukturellen, materiellen, kulturellen und gesellschaftlichen Aspekte. Sie erhalten Einblick in den Bereich der Mobilität im Hinblick auf Individualverkehr und öffentlichem Nahverkehr sowie alternative Verkehrskonzepte im Hinblick auf das Potenzial einer energie- und ressourcenschonenden Planung und Sie erlangen Wissen über die stadtplanerischen Aspekte

wie Funktionstrennung und Funktionsmischung im Hinblick auf die Qualität und Quantität der Verkehrsbewegungen sowie dem Einsatz von Grün als Element zur Steuerung von Komfort und Stadtraumqualität und dessen Bedeutung für das soziale Leben und die Lebensqualität in der Stadt und verstehen außerdem die nachhaltigen Strategien für den Umgang mit vorhandener Bausubstanz (Rückbau), die ressourcenschonende Erweiterung vorhandener Stadtstrukturen sowie das Planen von neuen Siedlungen.

Medienform:

Videos, Folien

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Prof. Werner Lang

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung - Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)

Lang W [L], Lang W, Schwering K, Stark da Silva P

Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung - Seminar (Seminar, 2 SWS)

Lang W [L], Schwering K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV620007: Grundlagen des nachhaltigen Bauens | Basics of Sustainable Building [GNB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) am Ende des Semesters wird in der Vorlesung vermitteltes Fachwissen unter Zeitdruck abgefragt. Die Studierenden zeigen, dass sie sich theoretisches Grundlagenwissen zu Nachhaltigkeitsprinzipien, Energieerzeugung, Lebenszyklusbetrachtung und nachhaltiger Gebäude-, Stadt- und Quartiersplanung angeeignet haben. Die Prüfungsleistung erfolgt Online als Openbook Klausur über Moodle.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Gesamtüberblick und Historie der Nachhaltigkeit. Definition und Strategien der Nachhaltigkeit. Verständnis der Nachhaltigkeit. Nachhaltige Entwicklung des Bauwesens auf nationaler und internationaler Ebene. Marktsituation des Nachhaltigen Bauens (Ökonomie). Nachhaltigkeit im Verkehr und der Infrastruktur. Nachhaltigkeit im Ressourcenverbrauch von Luft, Wasser und Boden. Energie- und Ressourcenszenarien. Nachhaltigkeit im Planungs- und Entwurfsprozess. Energieerzeugung und Erneuerbare Energien, Smart Grid. Nachhaltige Ver- und Entsorgung, Kreisläufe. Elektromobilität. Materialien. Bevölkerungsentwicklung und demographischer Wandel. Lebenszyklusbetrachtung (Planung, Ausführung, Betrieb/Nutzung, Rückbau). Energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen. Nachhaltige Siedlungs-/Quartiersentwicklung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage:
- die Grundlagen der Zusammenhänge und Inhalte der Nachhaltigkeit im Überblick zu verstehen;

- einen Überblick über die Hintergründe, Entwicklungen und Umsetzung der Nachhaltigkeitsprinzipien zu geben
- den Begriff der Nachhaltigkeit integrativ zu verstehen und die klassischen Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie, die sozialen, kulturellen und gesellschaftlichen Aspekte, ebenso wie die gestalterischen, technischen, prozessorientierten und standortspezifischen Faktoren umzusetzen
- Grundlagenwissen über Energiekonzepte, Baumaterialien, die Analyse von Prozessabläufen (Konstruktion, Betrieb und Abriss) anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung ist als klassische Vorlesung mit unterstützender Folienpräsentation konzipiert. Parallel werden vereinzelt Hausaufgaben gestellt.

Medienform:

Beamerpräsentationen, Skript

Literatur:

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie:

Energiekonzept der Bundesregierung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, 09/2010

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie:

Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, 08/2010.

<http://www.nachhaltige-quartiere.ch>

<http://www.novatlantis.ch/2000watt.html>

Stadt Bauwelt - Stadt & Energie, Jg. 102. Jahrgang, H. 189 12.11

Hrsg. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr, Infrastruktur und Technologie, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern: Leitfaden Energienutzungsplan Teil 1. München, 2010

Hrsg. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung. Berlin, 2010

Hrsg. Burdett, Ricky: The endless city. The urban age project by the London School of Economics and Deutsche Bank's Alfred Herrhausen Society. London, 2007

Erhorn-Kluttig, Heike et al.: Energetische Quartiersplanung. Methoden Technologien Praxisbeispiele. Stuttgart, 2011

Hrsg. Le Monde diplomatique: Atlas der Globalisierung. Sehen und verstehen, was die Welt bewegt. Berlin, 2009

Santamouris, Mat (Hg.) (2006): Environmental design of urban buildings. An integrated approach. London: Earthscan.

Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas; Zeumer, Martin: Energie Atlas - Nachhaltige Architektur Institut für Internationale Architektur-Dokumentation, München 2007

Keller, Bruno; Rutz, Stephan: Pinpoint - Fakten der Bauphysik zu nachhaltigem Bauen Hochschulverlag AG an der ETH Zürich 2007

Lenz, Bernhard; Schreiber, Jürgen; Stark, Thomas: Nachhaltige Gebäudetechnik DETAIL Green Books, München 2010

Ewing, Moore, Goldfinger, Oursler, Reed, Wackernagel, 2010 The Ecological Footprint Atlas 2010. Oakland: Global Footprint Network.

Wackernagel, Rees, 1997 Unser ökologischer Fußabdruck. Birkhäuser Verlag

Braungart, M., McDonough, W., Einfach intelligent produzieren. Cradle to Cradle: Die Natur zeigt wie wir Dinge besser machen können. Berliner Taschenbuchverlag, 2008

Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung, Detail green books, 2009

W. Klöpffer, B. Grahl: Ökobilanz (LCA) Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. Weinheim, 2009

Annie Leonard: The Story of Stuff. Wie wir unsere Erde zumüllen. Berlin, 2010
www.storyofstuff.com

Detail Zeitschrift für Architektur. 50. Serie 2010/12 Architektur + Recycling

Arjen Y. Hoekstra und Ashok K. Chapaig: Globalization of Water (Sharing the Planets Freshwater Resources), Blackwell Publishing, 2009

Water in a Changing World: The United Nations Water Development Report 3, UNESCO Publishing, 2009

M. Black, J. King: Der Wasseratlas, Hamburg 2009

www.waterfootprint.org

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing Werner Lang

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Lang W [L], Deghim F, Lang W, Schwering K, Zong C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV620033: Nachhaltiges Bauen Grundmodul | Sustainable Building Basic Module

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lehrveranstaltung ist als klassische Vorlesung mit unterstützender Folienpräsentation konzipiert. Im Rahmen der Vorlesung wird das theoretische Fachwissen vermittelt, um die Zusammenhänge des nachhaltigen Bauens zu verstehen. Parallel zur Vorlesung werden den Studierenden separate Übungstermine angeboten um das theoretisch vermittelte Fachwissen anhand von vier Ausarbeitungen weiter zu vertiefen und im Rahmen von Beispielen anzuwenden. Im Rahmen der Bearbeitung der vier Ausarbeitungen zeigen die Studierenden, dass sie sich weiterführende Inhalte zum Thema "Nachhaltigkeit im Bauwesen" erarbeitet haben und diese in einen wissenschaftlichen Zusammenhang bringen können. Mit den Ausarbeitungen haben die Studierenden die Möglichkeit, sich selbstständig und intensiv mit Aspekten des nachhaltigen Bauens auseinanderzusetzen. Diese Übungen werden durch die Studierenden auf freiwilliger Basis erarbeitet, werden benotet und die Note fließt zu 1/3 in die Modulnote ein, sofern sich dadurch eine Notenverbesserung ergibt. In den separaten Übungsterminen erhalten die Studierenden darüber hinaus Feedback zu Ihren abgegebenen Ausarbeitungen. In der 2-stündigen, schriftlichen Prüfung am Ende des Semesters wird das in der Vorlesung vermittelte Fachwissen unter Zeitdruck und ohne Hilfsmittel abgefragt. Die Studierenden zeigen, dass sie sich theoretisches Grundlagenwissen zu Prinzipien des nachhaltigen Bauens, wie Ressourcenschonung, Nutzung von Umweltenergien, Vermeidung von Schadstoffausstoß, Lebenszyklusbetrachtung und Ökobilanzierung im Bereich der gebauten Umwelt angeeignet haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Da es sich um eine Grundlagen Vorlesung handelt sind keine Vorkenntnisse erforderlich.

Inhalt:

Die Veranstaltung gibt einen Gesamtüberblick über Historie, Definition und Strategien der Nachhaltigkeit. Ausgehend von dem Verständnis des Nachhaltigkeitsbegriffes wird den Studierenden die Zielsetzungen unterschiedlicher Planungsfelder im Bereich des nachhaltigen Bauens erläutert (Lebenszyklusbetrachtung, energie- und klimaoptimiertes Planen und Bauen). Dies geschieht durch das Aufgreifen einzelner Themengebiete in nachhaltiger Stadt-, Quartiers- und Gebäusplanung (Energieerzeugung und erneuerbare Energien, Nachhaltige Ver- und Entsorgung, Elektromobilität, Materialien). Ferner wird die nachhaltige Entwicklung des Bauwesens auf nationaler und internationaler Ebene behandelt. Im Rahmen der Vorlesung und Übung werden folgende Inhalte bearbeitet:

- Menschliche Bedürfnisse und deren Auswirkungen auf die Umwelt
- Ökologischer Fußabdruck
- CO2 Fußabdruck
- Bauabfälle
- Brundtlandbericht
- Nachhaltige Gebäudeplanung - Passivmaßnahmen
- Raumkonditionierungsmaßnahmen
- Nachhaltige Gebäudeplanung - Aktivmaßnahmen
- Wärmeübergabesysteme
- Kälteübergabesysteme
- Thermische Aktivierung
- Energieversorgung und Energieerzeugung
- Städtische Wärmeversorgung
- Nachhaltigkeit in Verkehr und Infrastruktur
- Nachhaltige Stadtplanung
- Lärmemissionen
- Gebäudesanierung
- Zertifizierungssysteme
- aktuelle Forschungsprojekte

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die Grundlagen der Zusammenhänge und Inhalte der Nachhaltigkeit im Überblick zu verstehen. Sie können einen Überblick über die Hintergründe, Entwicklungen und Umsetzung der Nachhaltigkeitsprinzipien geben. Darüber hinaus können sie den Begriff der Nachhaltigkeit integrativ verstehen und die klassischen Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie, die sozialen, kulturellen und gesellschaftlichen Aspekte, ebenso wie die gestalterischen, technischen, prozessorientierten und standortspezifischen Faktoren umsetzen. Sie können ihr Grundlagenwissen über Energiekonzepte, Baumaterialien, die Analyse von Prozessabläufen (Konstruktion, Betrieb und Abriss) anwenden. Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse von Planungs- und Bewertungsmethoden auszuwerten und einzuschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrveranstaltung ist als klassische Vorlesung mit unterstützender Folienpräsentation konzipiert. Im Rahmen der Vorlesung wird das theoretische Fachwissen vermittelt um die Zusammenhänge des nachhaltigen Bauens zu verstehen. Parallel zur Vorlesung werden den Studierenden separate Übungstermine angeboten um das theoretisch vermittelte Fachwissen anhand von Ausarbeitungen weiter zu vertiefen und anhand von Beispielen anzuwenden. Durch die eigenständige Erarbeitung von Fragestellungen zur nachhaltigen Gebäudeplanung sowie Stadt- und Quartiersentwicklung, im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit, wird das angeeignete Wissen weiter vertieft und gezielt angewendet.

Medienform:

PowerPoint Präsentation, Tafelarbeit, Video, Live-Feedback und Multiple-Choice Übungsaufgaben (Pingo)

Literatur:

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie:

Energiekonzept der Bundesregierung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, 09/2010.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie:

Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, 08/2010.

Stadt Bauwelt - Stadt & Energie, Jg. 102. Jahrgang, H. 189 12.11 Hrsg.

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr, Infrastruktur und Technologie, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern: Leitfaden Energienutzungsplan Teil 1. München, 2010.

Hrsg. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung. Berlin, 2010 Hrsg.

Burdett, Ricky: The endless city. The urban age project by the London School of Economics and Deutsche Bank's Alfred Herrhausen Society. London, 2007.

Erhorn-Kluttig, Heike et al.: Energetische Quartiersplanung. Methoden Technologien Praxisbeispiele. Stuttgart, 2011.

Hrsg. Le Monde diplomatique: Atlas der Globalisierung. Sehen und verstehen, was die Welt bewegt. Berlin, 2009.

Santamouris, Mat (Hg.) (2006): Environmental design of urban buildings. An integrated approach. London: Earthscan.

Hegger, Manfred; Fuchs, Matthias; Stark, Thomas; Zeumer, Martin: Energie Atlas - Nachhaltige Architektur Institut für Internationale Architektur-Dokumentation, München 2007.

Lenz, Bernhard; Schreiber, Jürgen; Stark, Thomas: Nachhaltige Gebäudetechnik DETAIL Green Books, München 2010.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Werner Lang

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Vorlesung) (Vorlesung, 2 SWS)

Lang W [L], Deghim F, Lang W, Schwering K, Zong C

Nachhaltiges Bauen Grundmodul (Übung) (Übung, 2 SWS)

Lang W [L], Deghim F, Lang W, Schwering K, Zong C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV640006: Zerstörungsfreie Prüfung im Ingenieurwesen | Non-destructive Testing in Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Um das Verständnis der Grundlagen, verschiedener ZfP-Verfahren und deren Anwendung zu überprüfen erfolgt die Prüfung mündlich. Die Prüfung (Dauer 30 Min.) erfolgt am Ende des Semesters, in der auf der Basis des Skriptes und der gezeigten Folien abgeprüft wird, inwieweit der Studierende vertiefte Kenntnisse zu den verschiedenen ZfP-Verfahren besitzt, die dazugehörigen physikalischen Grundlagen beherrscht und die Verfahren zielsicher bei Praxisfragestellungen einsetzen kann. Dazu werden vorbereitete Diagramme vorgelegt, die der Prüfling bearbeiten muss. Für die mündliche Prüfung sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ingenieurwissenschaftlich oder geophysikalisch orientierter Bachelorabschluss oder Bachelorabschluss der technischen Physik

Inhalt:

Es werden die aktuellen ZfP-Verfahren zur Qualitätssicherung und Inspektion von Bauteilen, Anlagen und Bauwerken sowie deren typische Einsatzbereiche behandelt. In der Vorlesung werden beispielhafte Anwendungen und Schadensfälle im Maschinenwesen vorgestellt, was sowohl Methoden für die Qualitätssicherung von metallischen Materialien als auch von Kompositen und Faserverbundwerkstoffen (z. B. CFK und GFK) beinhaltet. Zudem werden die wesentlichen Aspekte traditioneller und moderner ZfP-Messmethoden und -Geräte (u.a. Ultraschall, Wirbelstrom, Infrarot-Thermografie, Radiografie, Schwingungs- und Schallemissionsanalyse), deren Genauigkeit und Anwendungsgrenzen sowie die entsprechenden Auswertemethoden vorgestellt. Neben reinen Inspektionsverfahren werden außerdem Methoden der Dauerüberwachung von Bauwerken diskutiert. In den Übungen können die Studierenden

die Handhabung der Geräte kennenlernen und mit den meisten ZfP-Verfahren selbstständig Messungen durchführen und diese auswerten.

Einzelne Inhalte sind:

1. Einführung: Hintergründe, Historisches, Motivation für Prüfaufgaben im Maschinenwesen; Prüfkonzepte (Signale, Systeme, Filter, Zeitreihen)
2. Grundlagen der Schwingungen und Wellen; Wellenausbreitung
3. Messtechnik, Sensorik, Signalaufzeichnung und Auswertung
4. Ultraschall
5. Wirbelstrom
6. Infrarot-Thermografie zur Schadensanalyse
7. Radiografische Verfahren
8. Prüfung von Faserverbundwerkstoffen und Inspektion von Rotorblättern von Windenergieanlagen
9. Schwingungsanalyse zur Dauerüberwachung
10. Schallemissionsanalyse
11. Dauerüberwachung von Anlagen und Bauwerken: Einführung und Konzepte (visuelle Prüfung, Glasfasertechnik, drahtlose Überwachungsverfahren)

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls kennen die Studierenden die aktuellen ZfP-Verfahren der Qualitätssicherung und der Inspektion von Bauteilen, Anlagen und Bauwerken. Sie können deren Einsatzbereiche und -grenzen beurteilen und sind mit wichtigen beispielhaften Anwendungen und Schadensfälle im Maschinenwesen vertraut. Des Weiteren kennen sie die Methoden für die Qualitätssicherung von metallischen Materialien und Kompositen bei der Herstellung und die Grundlagen der Auswertemethoden im Hinblick auf deren Inspektion bzw. Instandsetzung. Die Studierenden kennen zudem die relevanten Normen und Richtlinien, die wesentlichen Aspekte der Handhabung konventioneller ZfP-Verfahren (visuelle Inspektion, Endoskopie, Farbeindringprüfung, Magnetpulverprüfung) und besitzen vertiefte Kenntnisse in den Verfahren Ultraschall, Wirbelstrom, IR-Thermografie, Radiografie, Schwings- und Schallemissionsanalyse inklusive deren Genauigkeit und Anwendungsgrenzen. Die Studierenden können mit den meisten einfachen ZfP-Verfahren selbstständig Messungen durchführen und diese auswerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Um ZfP-Verfahren zu verstehen und Einsatzbereiche und Grenzen der Methoden bewerten zu können werden die wesentlichen Lehrinhalte grundsätzlich in Form einer klassischen Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine Powerpoint-Präsentation vermittelt. Ergänzend dazu wird der Vorlesungsstoff durch regelmäßige, an den Fortgang der Vorlesung angepasste Laborübungen vertieft. In den Übungen wenden die Studierenden ZfP-Verfahren selbstständig an und bewerten Messergebnisse.

- Eigenstudium (Lernen) der Fachbegriffe und der grundlegenden Zusammenhänge mit medialer Unterstützung (Dokumente, Videos, Animationen, Schaubilder)
- Lösen (eigenständig) von Fragen/Aufgaben zum Inhalt der Lehrveranstaltung

Analyse und Diskussion der Rechenergebnisse und Antworten

- Ergänzen des Lehrstoffes durch Studium der empfohlenen Literatur
- Formelmäßige Zusammenhänge werden während der Lehrveranstaltung hergeleitet, die Ergebnisse diskutiert und analysiert
- Praktische Umsetzung des Lehrstoffs anhand von Beispielmessungen in der Übung. Die Studierenden müssen diese Messungen eigenständig durchführen und teilweise selbst auswerten.
- Eingehende Diskussion von Fallbeispielen anhand von Anschauungsobjekten

Medienform:

Verwendete Medienformen in der Vorlesung sind Präsentationen, Videos und Tafelanschriften. Zusätzlich werden Dokumente in Moodle bereitgestellt. Zu Beginn des Semesters wird ein Skript bereitgestellt.

Literatur:

Erhard, Anton: Verfahren der Zerstörungsfreien Materialprüfung, Grundlagen, DVS Media GmbH, Düsseldorf 2014, 392 S., ISBN: 387-1-556-130

Schiebold, K.: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung. Springer-Verlag, 2015 (verschiedene Titel: Ultraschallprüfung, Durchstrahlungsprüfung, Sichtprüfung, Eindringprüfung, Magnetpulverprüfung, etc.)

Modulverantwortliche(r):

Große, Christian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zerstörungsfreie Prüfung im Maschinenbau (Vorlesung, 3 SWS)
Große C [L], Große C

Grundlagen der Zerstörungsfreien Prüfung (Vorlesung, 3 SWS)
Große C [L], Große C

Übung zur Zerstörungsfreien Prüfung (Übung, 1 SWS)

Große C [L], Kollofrath J, Schmid S, Stüwe I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

BV640007: Zerstörungsfreie Prüfung | Non-destructive Testing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung setzt sich zusammen aus einer Hausarbeit im Umfang von ca. zehn Seiten sowie einer 60 minütigen Klausur. Die Gesamtnote ergibt sich aus den beiden Teilnoten mit einer Gewichtung von 1/3 (Hausarbeit) und 2/3 Klausur. Die Hausarbeit wird im Rahmen des Projektes "ZfP-Wikipedia" angefertigt. Dabei soll ein allgemeinverständlicher Artikel über einen Aspekt der ZfP innerhalb des lehrstuhleigenen ZfP-Wiki erstellt werden.

Mit der Hausarbeit wird geprüft, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, auch komplexe Teilgebiete der ZfP zu analysieren. Der Studierende soll das gewählte Thema kompakt und allgemeinverständlich darstellen. Die Bearbeitung der Hausarbeit erfolgt im Rahmen des Eigenstudiums. Der Umfang orientiert sich an den zugeordneten Credits, damit ist ein Umfang von etwa zehn Seiten vorgegeben. Es wird ein Zeitaufwand von etwa 30 Stunden vorgegeben. Die Betreuung erfolgt durch eine/n Mitarbeiter/-in des Lehrstuhls. Die Erstellung der Hausaufgabe gibt den Studierenden die Möglichkeit, ihr in der Vorlesung erworbenes Wissen in einem spezifischen Bereich zu vertiefen.

Ein weiterer Bestandteil ist ein Leistungsnachweis in Form einer 60-minütigen Klausur. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden die grundlegenden Konzepte der Zerstörungsfreien Prüfung komprimiert wiedergeben können sowie Lösungen in Form von Fallbeispielen zu Anwendungsproblemen in diesen Bereichen unter zeitlichem Druck aufzeigen können.

Für die Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen, insbesondere keine Taschenrechner. Dies gilt nicht für die Hausarbeit, welche anhand einer Literaturrecherche des Studierenden erfordert.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Ingenieurwissenschaftlicher Bachelorabschluss oder Bachelorabschluss der technischen Physik oder der Munich School of Engineering

Inhalt:

Es werden die aktuellen ZfP-Verfahren zur Qualitätssicherung und Inspektion von Baustoffen, Bauteilen und Bauwerken sowie deren typische Einsatzbereiche behandelt. In der Vorlesung werden ausgewählte Anwendungen und Schadensfälle aus dem Ingenieurwesen vorgestellt, was sowohl Methoden für die Qualitätssicherung von zementgebundenen Materialien (Beton, Mörtel etc.) als auch von Metallen (Bewehrung), Holz, Stein und Faserverbundwerkstoffen (z. B. CFK und GFK) beinhaltet. Zudem werden die wesentlichen Aspekte traditioneller und moderner ZfP-Messmethoden und -Geräte dargestellt (u.a. von Techniken wie Ultraschall, Impakt-Echo, Infrarot-Thermografie, RADAR, Schwingungs- und Schallemissionsanalyse) und deren Genauigkeit und Anwendungsgrenzen sowie die entsprechenden Auswertemethoden vorgestellt. Neben reinen Inspektionsverfahren werden außerdem Methoden der Dauerüberwachung von Bauwerken diskutiert. In den Übungen können die Studierenden die Handhabung der Geräte kennenlernen und mit den meisten ZfP-Verfahren selbstständig Messungen durchführen und diese auswerten. Einzelne Inhalte sind:

1. Einführung: Hintergründe, Historisches, Motivation für Prüfaufgaben im Bauwesen; Prüfkonzepte (Signale, Systeme, Filter, Zeitreihen)
2. Grundlagen der Schwingungen und Wellen; Wellenausbreitung
3. Messtechnik, Sensorik, Signalaufzeichnung und Auswertung
4. Ultraschall, Impakt-Echo
5. Infrarot-Thermografie, Radar, Mikrowellenverfahren und Terahertz
6. Faserverbundwerkstoffe (GFK, CFK) und Holz
7. Sonstige handgeführte ZfP-Verfahren, Wirbelstrom, Magnetpulver- und Farbeindringverfahren
8. Radiographie und Computer-Tomographie
9. Schallemissionsanalyse, Schwingungsanalyse
10. Drahtgebundene und drahtlose Sensornetze
11. Dauerüberwachung von Bauwerken des kulturellen Erbes

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die aktuellen ZfP-Verfahren der Qualitätssicherung, Inspektion und Dauerüberwachung zu verstehen
- eine Zuordnung von verschiedenen Problemstellungen zu einzelnen ZfP-Verfahren vorzunehmen und diese gezielt auszuwählen
- Einsatzbereiche und Grenzen einzelner Verfahren zu beurteilen
- einzelne konventionelle ZfP-Verfahren selbstständig auszuführen
- die Verfahren Ultraschall, Impakt-Echo, Radar und Infrarotthermografie selbstständig anzuwenden
- die Messergebnisse von Ultraschall-, Impakt-Echo-, Radar- und Infrarotthermografie-Messungen zu bewerten

- moderne Untersuchungsmethoden für das Abbinden von hydraulisch Bindemitteln zu beschreiben
- Methoden der Dauerüberwachung für Anlagen und Bauwerke zu verstehen

Lehr- und Lernmethoden:

Um aktuelle ZfP-Verfahren zu verstehen und Einsatzbereiche und Grenzen der Methoden bewerten zu können werden in der Veranstaltung die wesentlichen Lehrinhalte grundsätzlich in Form einer klassischen Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine Powerpoint-Präsentation vermittelt. Besondere Detailspekte oder für das Gesamtverständnis bedeutende Gesichtspunkte werden durch Tafelanschrieb schrittweise hergeleitet und anschaulich erläutert. Dieses Vorgehen ermöglicht den Studierenden eine übersichtliche und klar lesbare Darstellung der Inhalte und fördert das konzentrierte Zuhören und somit auch das Verständnis der Studierenden, da diese nicht durch ein permanentes Mitschreiben des Tafelanschriebs abgelenkt werden. Testfragen mit Peer-Instruction-Tools (Pingo) zur anonymisierten Sofortauswertung werden eingestreut, um dem Dozenten und den Studierenden den Lernerfolg aufzuzeigen bzw. kritische Aspekte zu hinterfragen. Damit die Studierenden gängige ZfP-Verfahren selbstständig anwenden und Messergebnisse bewerten können, wird der Vorlesungsstoff durch regelmäßige, an den Fortgang der Vorlesung angepasste Laborübungen vertieft. Die Übung bedient sich vorgefertigter Fragen und Aufgabenstellungen, in denen die Sachverhalte der Vorlesung durch eigene Messungen gestützt und vertieft werden. Durch die Kombination der theoretischen Vorlesung mit der praktischen Übung wird eine optimale Umsetzung des Vorlesungsinhalts ermöglicht.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Medien setzen sich aus Präsentationen, Videos und Tafelaufschrieben zusammen. Außerdem wird zu Beginn des Semesters ein Skript (200 S.) angeboten und einzelne Lehrunterlagen werden über Moodle zum Download angeboten. Letzteres enthält Videos über die Durchführung beispielhafter Messungen. Die Übungen erfolgen in Experimenten zu allen behandelten Prüfverfahren mit eigener Versuchsdurchführung und -auswertung.

Literatur:

Masayasu, Ohthsu: Innovative AE and NDT Techniques for On-Site Measurement of Concrete and Masonry Structures, Springer Netherlands, 2016, 176 S., eBook ISBN: 978-94-017-7606-6

Maierhofer, Reinhardt, Dobmann (Eds.): Non-Destructive Evaluation of Reinforced Concrete Structures, Woodhead Publishing, 2010, eBook ISBN: 978-1-84569-960-4

Modulverantwortliche(r):

Große, Christian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zerstörungsfreie Prüfung im Maschinenbau (Vorlesung, 3 SWS)

Große C [L], Große C

Grundlagen der Zerstörungsfreien Prüfung (Vorlesung, 3 SWS)
Große C [L], Große C

Übung zur Zerstörungsfreien Prüfung (Übung, 1 SWS)

Große C [L], Kollofrath J, Schmid S, Stüwe I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Carl von Linde Akademie CLA

Modulbeschreibung

CLA11317: Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft | Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden: 15	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung setzt sich zusammen aus 9 erfolgreich eingereichten Beiträgen aus unterschiedlichen Vorlesungen. Die Prüfung besteht aus einer PowerPoint Präsentation welche alleine oder in einer Gruppe erstellt wurde. Jeder muss eine Minute sprechen.

Die Studienleistung ist unbenotet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Ringvorlesung Umwelt ist eine interdisziplinäre, öffentliche Vortragsreihe des Umweltreferats der Studentischen Vertretung der TU München.

ReferentInnen halten Vorträge über z.B. technischen Umweltschutz, Gesundheit, Verbraucher- und Klimaschutz. Damit bietet sie Studierenden die Möglichkeit, sich auf wissenschaftlichem Niveau über aktuelle ökologische Themen und Forschungsergebnisse zu informieren.

ReferentInnen aus Forschung, Verbänden, Behörden, Naturschutzverbänden und Unternehmen sprechen über z.B. technischen Umweltschutz, Gesundheitsschutz und Klimaschutz.

Im Wintersemester wird das Modul CLA11200 Ringvorlesung Umwelt: Ökologie und Technik angeboten.

Insgesamt kann die Ringvorlesung zweimal im Laufe eines Studiums eingebracht werden.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, Expertenvorträgen zu ökologischen und technologischen Dimensionen von Umweltproblemen zu folgen und Kernthesen und zentrale Fakten zu identifizieren und darzulegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorträge, Präsentationen, Diskussionen

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Overcoming Obstacles - the Bumpy Road toward Carbon Neutrality (Ringvorlesung Umwelt) - Garching (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Fahmy M, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A, Zimmermann P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20617: Medien - Informatik - Internet | Media - Informatics - Internet

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Referat reflektieren die Studierenden exemplarisch ein Phänomen der Medialität aus philosophischer Perspektive. (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Digitale Medien prägen fast alle Bereiche unserer Lebenswelt. Vor diesem Hintergrund soll aus einer philosophischen Perspektive den Einflüssen und Folgewirkungen der modernen Informationstechnologien auf unser Selbst-, Gesellschafts- und Weltverständnis nachgegangen werden.

In der Veranstaltung sollen aus einer philosophischen und interdisziplinären Perspektive differenziertere Kenntnisse hinsichtlich digitaler Medien und deren Beziehung zu den »Netzkulturen« erarbeitet werden. Letztlich ist es das Ziel, diese neuen Kommunikationsmedien angemessener hinsichtlich Möglichkeiten und Grenzen einordnen und beurteilen zu können.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme am Seminar in der Lage, die Einflussnahmen digitaler Informationstechnologien auf Wahrnehmung, Kommunikation, Gesellschaft und Wissenschaft einzuordnen und zu diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Dozierendeninput, Referate, Diskussion, Textlektüre

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Künstliche Intelligenz und Ästhetik (Technik-, medienphilosophische und philosophisch-ästhetische Herausforderungen) (Seminar, 1,5 SWS)

Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA21214: Klassiker der Naturphilosophie | Classics of Natural Philosophy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird in Form eines Referats (Textvorbereitung) oder eines Protokolls als Nachweis für problemorientiertes Textverständnis abgeschlossen. Dadurch wird deutlich, dass die Studierenden Aspekte des in den Natur- und Ingenieurwissenschaften vorausgesetzten Naturbegriffs diskutieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lektüre eines klassischen Werkes oder mehrerer klassischer Texte beziehungsweise Textausschnitte zur Naturphilosophie.

Die Naturwissenschaften untersuchen in einem Zusammenspiel von Empirie und Modell den Gegenstand Natur, den sie – in der Regel mehr oder weniger unreflektiert – voraussetzen. Die Naturphilosophie versucht darüber hinausgehend die Bedingungen der Möglichkeit sowie die Voraussetzungen für die Konstituierung dieses Untersuchungsgegenstandes aufzuhellen.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- mindestens eine naturphilosophische Position in ausgewählten Aspekten zuordnen.
- wesentliche naturphilosophische Aussagen eines naturphilosophischen Textes zu umschreiben.
- Beziehungen zu heutigen wissenschafts- oder technikphilosophischen Problemen gegenüberzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminar, Referate (Textvorbereitung) oder Protokolle, gemeinsame Lektüre und Textarbeit, Diskussionen, Selbststudium (insbesondere eigenständige Erarbeitung eines Themas), Gruppenarbeit

Medienform:

Tafelbilder, Präsentationen, Handouts, Moodlekurs

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zurück zur Natur? Philosophische Fragen zur Dissonanz von Natur und Mensch (Seminar, 2 SWS)

Brea G, Slanitz A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA30617: Medien - Informatik - Internet | Media - Informatics - Internet

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 68	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einem Referat reflektieren die Studierenden exemplarisch ein Phänomen der Medialität aus philosophischer Perspektive. In einem Essay analysieren und bewerten sie exemplarisch den Einfluss von Medien auf Wahrnehmung, Kommunikation, Denken und Handeln (Prüfungsleistungen, Gewichtung 1:1).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Digitale Medien prägen fast alle Bereiche unserer Lebenswelt. Vor diesem Hintergrund soll aus einer philosophischen Perspektive den Einflüssen und Folgewirkungen der modernen Informationstechnologien auf unser Selbst-, Gesellschafts- und Weltverständnis nachgegangen werden.

In der Veranstaltung sollen aus einer philosophischen und interdisziplinären Perspektive differenziertere Kenntnisse hinsichtlich digitaler Medien und deren Beziehung zu den »Netzkulturen« erarbeitet werden. Letztlich ist es das Ziel, diese neuen Kommunikationsmedien angemessener hinsichtlich Möglichkeiten und Grenzen einordnen und beurteilen zu können.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme am Seminar in der Lage, die Einflussnahmen digitaler Informationstechnologien auf Wahrnehmung, Kommunikation, Gesellschaft und Wissenschaft zu identifizieren und zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Dozierendeninput, Referate, Diskussion, Textlektüre

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Künstliche Intelligenz und Ästhetik (Technik-, medienphilosophische und philosophisch-ästhetische Herausforderungen) (Seminar, 1,5 SWS)

Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA31900: Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 67	Präsenzstunden: 23

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus dem Erstellen eines Posters in einer Gruppe (2-3 Personen). Das Poster greift die Themen von mind. 2 Vorlesungen auf und setzt diese in Beziehung. Die Poster müssen präsentiert werden, wobei jeder eine Minute sprechen muss.

Die Note setzt sich aus dem Poster und der Präsentation zusammen.

Voraussetzung für die Prüfungsteilnahme sind 16 erfolgreich eingereichten Beiträge.

Zum Bestehen des Moduls müssen sämtliche Studien- und Prüfungsleistungen bestanden werden. Die Leistung wird benotet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind Studierende in der Lage, Vorträge auf hohem wissenschaftlichem Niveau zu verstehen und zentrale Aussagen in einem Bericht zusammenzufassen. Die Studierenden können Analysen zur nachhaltigen Entwicklung nachvollziehen und damit verbundene Probleme unter Verwendung vertiefender Literatur kritisch erörtern.

Darüber hinaus sind die Studierenden damit vertraut, eigene Positionen zu formulieren und in Diskussionen argumentativ zu begründen. Weiterhin wissen sie, wo sie sich am Campus mit dem

Thema Nachhaltigkeit ausführlicher beschäftigen können, sei es in Form von Lehrangeboten, Praktika oder Projekt- bzw. Abschlussarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Insgesamt finden 6 Vortragstermine und vorab ein organisatorisches Treffen statt. Die Vortragstermine bestehen aus jeweils zwei 40-minütigen Vorträgen, einer 15-minütigen Pause und einer anschließenden 45-minütigen Diskussionsrunde mit den Vortragenden, die in Kooperation mit dem Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen realisiert wird. Die Vorträge und Präsentationsfolien werden auf die Online-Lernplattform hochgeladen. Als Hausaufgabe wird von den Studierenden ein kurzer Bericht der Vorträge und der Diskussionsrunde angefertigt. Darüber hinaus wird ein- und weiterführende Literatur angesprochen, um die vertiefende Erörterung der Vorträge zu fördern.

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Overcoming Obstacles - the Bumpy Road toward Carbon Neutrality (Ringvorlesung Umwelt) - Garching (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Fahmy M, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A, Zimmermann P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Chemie CH

Modulbeschreibung

CH0864: Aufbau und Struktur organischer Verbindungen für CIW | Structure of Organic Compounds

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. Dabei sollen die Studierenden Fragen z.B. zur IUPAC-Nomenklatur, zur Stereochemie, zur Struktur und Reaktivität organischer Verbindungen, zur Reaktivitäten ausgewählter funktioneller Gruppen, sowie zu detaillierten Mechanismen wichtiger chemischer Reaktionen erläutern.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Einführung in die Grundlagen der Nomenklatur,
Struktur organischer Verbindungen und strukturelle Aspekte der Stereochemie wie Konformation, Konfiguration, Diastereomere und Enantiomere;
Die Grundlagen der Reaktivität organischer Verbindungen und ausgewählte wichtige chemische Reaktionen;
Einführung in die MO-Theorie (Hückel-Theorie).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des räumlichen Baus organischer Moleküle zu verstehen und wichtige funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen zu erkennen. Ausgewählte Eigenschaften organischer Moleküle können die Studierenden mit Hilfe der MO-Theorie ableiten. Die Studierenden sind in der Lage, organische

Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur zu benennen und sie kennen wichtige Trivialnamen. Die Studierenden wissen, welche Reaktivitäten sie bei Vorhandensein ausgewählter funktioneller Gruppen erwarten können und kennen einige wichtige chemische Reaktionen. Die Studierenden sind ferner mit stereochemischen Aspekten in der organischen Chemie vertraut.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Modulinhalte werden mittels Präsentation bzw. Vortrag vermittelt und vereinzelt an der Tafel ergänzt. In Zentralübungen werden konkrete Aufgaben interaktiv besprochen und dabei der Modulinhalt aufgearbeitet und vertieft. In zusätzlichen, auf freiwilliger Basis besuchbaren, Tutorübungen werden Inhalte des Moduls zusätzlich vertieft.

Medienform:

In der Vorlesung und der Übung werden alle wichtigen Inhalte an der Tafel präsentiert. Ergänzend dazu werden gegebenenfalls PowerPoint-Folien eingesetzt. Wichtige Inhalte der Vorlesung finden sich in einem Vorlesungsskript. Zur Vertiefung der Nomenklatur gibt es ein Nomenklaturskript. Die Skripten, die Übungsaufgaben und die dazugehörigen Lösungen sind im Internet verfügbar.

Literatur:

- K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organic Chemistry, W.H. Freeman and Company, New York and Oxford (latest edition);
- M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spectroscopic Methods in Organic Chemistry, Thieme, Stuttgart (latest edition).

Modulverantwortliche(r):

Hagn, Franz; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Aufbau und Struktur organischer Verbindungen für CIW (CH0864) (Vorlesung, 3 SWS)

Hagn F (Futter J, Lehmann V)

Aufbau und Struktur organischer Verbindungen, Übung für CIW (CH0864) (Übung, 1 SWS)

Hagn F (Lehmann V)

Aufbau und Struktur organischer Verbindungen, Tutorübungen (CH0109 / CH0864) (Tutorium, 1 SWS)

Sieber S [L], Hagn F, Lehmann V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH0106: Biologie für Chemiker | Biology for Chemists

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form von einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die Lernergebnisse des Moduls (z.B. die Grundstruktur von Biomolekülen und der Zellaufbau; wichtige biochemische Vorgänge innerhalb einer Zelle; Beziehung zwischen der chemischen Struktur und der (biologisch / biochemischen) Wirkung von organischen Molekülen; Protein-Biosynthese sowie die Grundlagen der Evolution deren molekulare Grundlagen) wiedergegeben und Fragestellungen zum Inhalt des Moduls eigenständig bearbeitet werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Modulstoff. Die Antworten erfordern eigene Berechnungen und Formulierungen und können teilweise die Auswahl von vorgegebenen Mehrfachantworten beinhalten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Der Inhalt des Moduls umfasst die Grundlagen der Biochemie: Chemische Grundlagen; Moleküle des Lebens (Stoffklassen: Kohlenhydrate, Lipide, Nukleinsäuren, Aminosäuren); Grundlagen von Leben; Energie; genetische Information; DNA; Genom; Replikation; Transkription; Translation; Zellaufbau (Zytologie); Zytoskelett; Zell-Zell-Interaktionen (Gewebe); Zellzyklus; Fortpflanzung; Vererbung und Evolution; chemische Evolution; Ökologie; Immunologische Grundlagen; Grundlagen der DNA-Rekombinationstechnik.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul verstehen die Studierenden den Aufbau von organischen Verbindungen und die wichtigsten biochemischen Vorgänge innerhalb einer Zelle.

Die Studierenden erinnern sich an den Aufbau von Zellen sowie an den Aufbau der für die Biochemie und organischen Chemie relevanten Stoffklassen und die chemischen funktionellen Gruppen. Die Studierenden verstehen die Beziehung zwischen der chemischen Struktur und der (biologisch/biochemischen) Wirkung von organischen Molekülen. Die Studierenden erinnern sich an die Protein-Biosynthese sowie die Grundlagen der Evolution und verstehen deren molekulare Grundlagen. Insgesamt haben die Studierenden nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul einen Überblick über die strukturellen und funktionellen Grundzüge von Biomolekülen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus der Vorlesung Biologie für Chemiker (2 SWS) und einer begleitenden Übungsveranstaltung (1 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag, Präsentationen und Tafelanschriften vermittelt. Begleitend sollen die Studierenden die behandelten Inhalte durch Durchsicht eines geeigneten Lehrbuchs weiter vertiefen. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung durch die Bearbeitung eines Fragenkatalogs ebenfalls weiter vertieft.

Medienform:

Vortrag mittels PowerPoint, Tafelanschrift, Skriptum, Übungsaufgabensammlung, Filme

Literatur:

Als Lehrbuch begleitend zum Modul: Campell/Reece, Biologie, Pearson Education und Alberts/Johnson/Lewis/Raff/Roberts/Walter, Molekularbiologie der Zelle, Wiley VCH.

Modulverantwortliche(r):

Buchner, Johannes; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biologie für Chemiker (CH0106) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Buchner J [L], Haslbeck M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH0109: Aufbau und Struktur organischer Verbindungen | Composition and Structure of Organic Compounds

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Überprüfung der Lernergebnisse erfolgt mittels Klausur (90 Minuten). In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die Inhalte des Moduls (Struktur und Bindung, Alkane und Cycloalkane, Alkene, Alkine, Stereochemie, Alkylhalogenide, Alkohole, Ether, Carbonylverbindungen, Carbonsäuren, Aromaten) wiedergegeben und Fragestellungen zur Struktur und Reaktivität von organisch-chemischen Molekülen eigenständig bearbeitet werden können. Die Antworten erfordern eigene Berechnungen und Formulierungen und können teilweise die Auswahl von vorgegebenen Mehrfachantworten beinhalten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

CH0106 "Biologie für Chemiker"

Inhalt:

Der Inhalt des Moduls umfasst hierbei:

- Einführung in die Strukturlehre organischer Verbindungen;
- Nomenklatur und Konstitution organischer Moleküle (Grundgerüst, funktionelle Gruppen, Cyclen und Aromaten);
- Isomerie, Konstitutionsisomerie, Tautomerie, Stereoisomerie (Konfiguration/Konformation, Enantiomerie, Diastereomerie, Cycloalkane);
- Mesomerie;
- MO-Modell/Hybridisierung (Alkane/Alkene/Alkine);
- Einführung in die Reaktivität ausgewählter, funktioneller Gruppen (Namensreaktionen).

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "Aufbau und Struktur organischer Verbindungen" erinnern sich die Studierenden an den Aufbau der für die organische Chemie relevanten Stoffklassen und chemischen funktionellen Gruppen. Die Studierenden verstehen die Beziehung zwischen der chemischen Struktur und der Wirkung von organischen Molekülen. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Reaktions-, Bindungs- und Hybridisierungskonzepte der organischen Chemie zu verstehen und auf einfache Beispiele selbstständig anzuwenden. Grundzüge der relevanten Stoffklassen und organischen Reaktionsweisen im Bereich der Lebensmittelchemie gehören hierbei zum Kenntnisstand der Studierenden. Insgesamt haben die Studierenden nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul einen Überblick über die Grundzüge organisch-chemischer Strukturen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (3 SWS), sowie einer begleitenden Übungsveranstaltung (1 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden in Vorträgen, Präsentationen und Tafelanschriften vermittelt. Begleitend sollen die Studierenden die behandelten Inhalte durch Durchsicht eines geeigneten Lehrbuchs weiter vertiefen. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung durch die Bearbeitung eines Fragenkatalogs sowie von, auf die Vorlesung abgestimmten, Arbeitsblättern weiter vertieft. Somit wird eine detaillierte Vertiefung mit dem Fokus auf den Aufbau und die Reaktivität organisch-chemischer Verbindungen erreicht. Es ergibt sich ein zweistufiges, auf Wiederholung und Vertiefung basierendes Konzept bzgl. zentraler Lerninhalte. Weiterhin wird in freiwillig zu besuchenden Tutorübungen das erlernte Wissen in Zusammenarbeit mit Kommilitonen nochmals besprochen, eingeübt und gefestigt.

Medienform:

Vortrag mittels PowerPoint, Tafelanschrift, Skriptum, Übungsaufgabensammlung, Übungsblätter, Filme

Literatur:

Als Lehrbuch begleitend zur Vorlesung:
Vollhardt (Wiley VCH), McMurry (Thomson Learning)

Modulverantwortliche(r):

Sieber, Stephan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Aufbau und Struktur organischer Verbindungen, Übung (CH0109) (Übung, 1 SWS)
Sieber S (Lehmann V)

Aufbau und Struktur organischer Verbindungen (CH0109) (Vorlesung, 3 SWS)
Sieber S (Lehmann V)

Aufbau und Struktur organischer Verbindungen, Tutorübungen (CH0109 / CH0864) (Tutorium, 1 SWS)

Sieber S [L], Hagn F, Lehmann V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH4102: Anorganisch-chemisches Praktikum 1 | Laboratory Course in Inorganic Chemistry 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung besteht aus zwei Teilleistungen, einer Studienleistung in Form eines E-Learning Kurses als Übungsleistung (unbenotet, während der Vorlesungszeit) und einer Laborleistung (benotet, in der vorlesungsfreien Zeit).

In dem E-Learning Kurs weisen die Studierenden im Selbststudium die für die Durchführung der Laborleistung erforderlichen grundlegenden, theoretisch-fachlichen Kompetenzen der Anorganischen Chemie sowie sicherheitsrelevante Aspekte vorab nach. Die einzelnen Themenblöcke des E-Learning Kurses müssen mit 90% richtiger Antworten (beliebig oft wiederholbar) vor Antritt der Laborleistung beantwortet werden. Durch die Beantwortung der Fragen aus den Themenblöcken weisen die Studierenden nach, dass sie das selbstständig, aus verschiedenen Quellen (Lehrbücher, bereitgestellte Unterlagen) angelernte Wissen anwenden können.

Die Laborleistung ist in einem Blockpraktikum in einem Zeitraum von 4 Wochen in der vorlesungsfreien Zeit zu erbringen. Sie beinhaltet neben der selbständigen Durchführung von laborpraktischen Experimentalarbeiten (Gewichtung 80%) die Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse in Form von handschriftlichen Berichten (Gewichtung 20%). In den laborpraktischen Experimentalarbeiten weisen die Studierenden nach, dass sie in einem chemischen Laboratorium Versuche aus dem Bereich der anorganischen Chemie eigenständig und unter Beachtung der sicherheitsrelevanten Aspekte aufbauen, durchführen und auswerten können. In den handschriftlichen Berichten weisen die Studierenden nach, dass sie die theoretischen Grundlagen aus der Anorganischen Chemie verstanden haben und die Ergebnisse korrekt interpretieren, darstellen und kritisch bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen notwendig.

Inhalt:

Im E-Learning Kurs werden die Grundlagen der "Allgemeinen und Anorganischen Chemie" (Atome und Moleküle, Stöchiometrie, Chemisches Gleichgewicht, Säure- und Base-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Fällungsreaktionen, Stoff- und allgemeine Laborkunde) sowie Sicherheitsaspekte von den Studierenden im Selbststudium erarbeitet.

Im Seminar werden die qualitative/quantitative Stoffanalysen (qualitative und quantitative Säure-/Base-Reaktionen, qualitative und quantitative Redox-Reaktionen, qualitative und quantitative Fällungsreaktionen, qualitative Atomspektroskopie und FAAS, Kristallisationen und die Züchtung von Einkristallen) sowie einfache Synthesen Anorganischer Verbindungen, welche im Labor praktisch durchgeführt werden, besprochen. Weiterhin erfolgt im Seminar eine Einführung in die grundlegenden Methoden zur Ergebnisauswertung (Erstellen von Eichkurven, Durchführung von Fehlerrechnungen) und die Dokumentation von Ergebnissen wird besprochen. Im Praktikum werden Versuche zur qualitativen/quantitativen Stoffanalyse (qualitative und quantitative Säure-/Base-Reaktionen, qualitative und quantitative Redox-Reaktionen, qualitative und quantitative Fällungsreaktionen, qualitative Atomspektroskopie und FAAS, Kristallisationen und die Züchtung von Einkristallen) sowie einfache Synthesen Anorganischer Verbindungen durchgeführt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Anorganisch-chemisches Praktikum 1" sollten die Studierenden in der Lage sein,

1. sich Wissen aus verschiedenen Quellen wie Lehrbüchern und E-Learning Unterlagen selbstständig anzueignen.
2. sich an grundlegende handwerkliche Fähigkeiten für das (sichere) Experimentieren in einem chemischen Laboratorium, durch den (ersten) Umgang mit Chemikalien, einfachen Apparaturen, Waagen, Volumenmessgeräten, Spektroskopen, Pumpen, Öfen, etc., zu erinnern.
3. die, den Experimenten zu Grunde liegenden, chemischen Zusammenhänge sowie die theoretischen Grundlagen einfacher Techniken und Methoden zur qualitativen und quantitativen Analyse von Einzelsubstanzen und Stoffgemischen zu verstehen.
4. einfache Synthesen von Anorganischen Verbindungen durchzuführen.
5. die, in den Experimenten erhaltenen Ergebnisse auszuwerten, zu dokumentieren, und kritisch zu bewerten können.
6. die erworbenen Erkenntnisse auf andere Problemstellungen zu übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen des E-Learning Kurses sollen die Studierenden im Selbststudium lernen, wie sie sich durch die Lektüre von Lehrbüchern und von zur Verfügung gestellten E-Learning Unterlagen selbständig Wissen aneignen und dieses in der Theorie, durch Beantwortung von Fragen, anwenden können.

In der Seminarveranstaltung werden die Studierenden per Tafelanschrieb und PowerPoint-Präsentation in die (sichere und richtige) Handhabung einfacher Geräte und Apparaturen und in die Methoden zur Auswertung von Ergebnissen sowie deren Diskussion und Dokumentation

eingeführt. Diese Inhalte werden über die E-Learning Plattform "moodle" als Downloads zur Verfügung gestellt.

In der Labortätigkeit mit qualitativen/quantitativen Stoffanalysen und einfachen Synthesen erwerben die Studierenden grundlegende handwerkliche Fähigkeiten für das (sichere) Experimentieren in einem chemischen Laboratorium. Sie erlernen den kritischen Umgang mit Versuchsergebnissen sowie deren Dokumentation und die praktische Umsetzung des im E-Learning Kurses erworbenen Wissens. - Detaillierte Versuchsbeschreibungen und Synthesevorschriften (theoretischer Hintergrund, praktische Durchführung, "pitfalls", Literaturverweise) werden den Studierenden in Form eines "Skriptums" zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Es kommen folgende Medienformen zum Einsatz:

1. im E-Learning Kurs: über die E-Learning Plattform "moodle".
2. für die Labortätigkeit: Skriptum.
3. im Seminar: Power-Point Präsentationen und Tafelanschrieb mit über die E-Learning Plattform "moodle" bereitgestellten Downloads.

Literatur:

Literaturangaben zu den Fragen des E-Learning Kurses (über die E-Learning Plattform "moodle"); Praktikums-Skriptum (dort: zu jedem Versuch weiterführende Literaturangaben); Downloads zum praktikumsbegleitenden Seminar über die E-Learning Plattform "moodle".

Modulverantwortliche(r):

Gemel, Christian; Dr. techn.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH4105: Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemiker | Laboratory Course in Physical Chemistry for Chemists

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die handwerklich-praktischen und kommunikativen Kompetenzen werden durch eine Laborleistung überprüft. Die Laborleistung beinhaltet Antestate und die selbstständige Durchführung von laborpraktischen Experimentalarbeiten (Gewichtungsfaktor 40%). Die Antestate dienen dem Nachweis des theoretischen Wissens und der Problemerkennung zur Gewährleistung der sicheren Versuchsdurchführung im Labor. Die Kenntnisse der Zustandsfunktionen U, H, S, A und G, deren Definition und praktische Bedeutung, sowie die wichtigsten Grundgleichungen der Thermodynamik sind für jeden Versuch obligatorisch. Die Versuche werden aus einem Pool von thermodynamischen, kinetischen und elektrochemischen Experimenten gestellt. Die Auswertung der Ergebnisse der Experimentalarbeiten erfolgt in Form von Protokollen (Gewichtungsfaktor 30%), welche notwendige Berechnungen enthalten und den wissenschaftlichen, kritischen Umgang mit den eigenen Versuchsergebnissen widerspiegeln. Die Laborleistung schließt mit einer Abschlussdiskussion (Gewichtungsfaktor 30%, Dauer 20 Minuten pro Studierenden) ab, in der das grundständige Wissen in seinem theoretischen Kontext von einem der Betreuer überprüft wird. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem zugrundeliegenden thermodynamischen Verständnis der durchgeführten Versuche und vor allem dem wissenschaftlichen Zusammenhang dieser Versuche, sowie dem korrekten fachlichen Ausdruck.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

"Mathematische Methoden der Chemie 1" und "Experimentalphysik 1".

Inhalt:

Das Modul beginnt mit einer Einführungsveranstaltung zu Fehlerquellen und zur Fehlerrechnung. Daraufhin werden von den Studierenden 7 Versuche durchgeführt: 4 Versuche zur Chemischen

Thermodynamik (aus den Themenbereichen: Dampfdruckkurve und Siedepunkterhöhung; Gefrierpunktserniedrigung; Joule-Thomson Effekt; Thermodynamik eines Gleichgewichtes, Verbrennungsenthalpie mittels eines Bombenkalorimeters, Mischungsenthalpie binärer Mischungen, Wärmekapazitäten von Gasen; temperaturabhängige elektromotorische Kraft); des Weiteren 3 Versuche zu den Grundlagen der Kinetik (aus den Themenbereichen: Aktivierungsenergie einer Reaktion 1. Ordnung; primärer kinetischer Salzeffekt; säurekatalysierte Rohrzuckerinversion).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemiker" sind die Studierenden in der Lage:

- 1) die wesentlichen Konzepte der Thermodynamik und Kinetik vertieft zu verstehen und anhand konkreter Experimente zu erklären und anzuwenden;
- 2) eine elementare Analyse der experimentellen Fehlerquellen sowie eine rigorose Fehlerrechnung durchzuführen;
- 3) anhand der beim Experiment erworbenen Erfahrung im Umgang mit verschiedenen Messgeräten und bei der Beobachtung der experimentellen Randbedingungen experimentelle Resultate kritisch zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Praktikum (3 SWS). Um wichtige sicherheitsrelevante Aspekte zu behandeln, findet eine Einführungsveranstaltung vor Versuchsbeginn statt. Die intensive Betreuung im Labor umfasst je Versuch eine ausführliche Anfangsbesprechung (Antestat mit technischen Erklärungen) und laufende Hilfe bei der Durchführung der Versuche. In der eigenständigen Nachbereitung wird der Versuch protokolliert und ausgewertet, wobei das erarbeitete Resultat mit dem Betreuer besprochen und die physikalisch-chemischen Grundlagen hinterfragt werden. Nach Abschluss aller Versuche wird in einer Abschlussdiskussion der Stoff diskutiert und geprüft.

Medienform:

Praktikumsskript, in welchem die Versuche detailliert beschrieben werden; die Unterlagen zur Einführungsveranstaltung (Fehlerquellen/Fehlerrechnung); Power-Point-Folien.

Literatur:

Empfohlene Fachliteratur:

- E.W. Garland, J.W. Nibler, D.P. Shoemaker, "Experiments in Physical Chemistry", McGraw-Hill (2008);
E. Meister, "Grundpraktikum Physikalische Chemie", Uni-Taschenbücher (2006);
P.W. Atkins und Julio de Paula, "Physikalische Chemie", 5. Auflage, Wiley-VCH (2013);
P.W. Atkins, C.A. Trapp, M.P. Cady, P. Marshall, C. Giunta, "Arbeitsbuch Physikalische Chemie", Wiley-VCH (2007);
G. Wedler, "Lehrbuch der Physikalischen Chemie", 5. Auflage, Wiley-VCH (2004).

Modulverantwortliche(r):

Piana, Michele; Dott.Ric.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemiker (Praktikum, 5 SWS)

Günther S, Piana M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH4108: Quantenmechanik | Quantum Mechanics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird schriftlich in Form einer Klausur (120 Min.) erbracht. In dieser sollen die Studierenden nachweisen, dass sie sich an grundlegende Prinzipien, Methoden und Sachverhalte aus der Quantenmechanik erinnern, ein Problem erkennen und mathematisch formulieren und in begrenzter Zeit ohne Hilfsmittel Wege zu einer Lösung finden können. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

"Mathematische Methoden der Chemie 1", "Mathematische Methoden der Chemie 2", "Experimentalphysik 1" und "Experimentalphysik 2"

Inhalt:

Begriffliche und historische Einführung, Grundprinzipien der Quantenmechanik (QM), einfachste Anwendungen der QM, der harmonische Oszillator, Drehimpuls in der QM, Wasserstoff-Atom, grundlegende Näherungsverfahren der QM, Elektronen-Spin und Pauliprinzip, Helium-Atom, einfachste zweiatomige Moleküle, abstrakte Gruppentheorie, molekulare Symmetrie und Symmetriegruppen, Darstellungstheorie, Anwendungen von Gruppentheorie in der QM, Molekülorbital-Theorie.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Quantenmechanik" sind die Studierenden mit den begrifflichen und mathematischen Grundlagen der Quantenmechanik (QM) vertraut. Sie kennen die Bedeutung von Zustandsfunktionen, Operatoren, Eigenwerten und Eigenfunktionen. Sie kennen die Lösungen von elementaren Modell-Systemen, z. B. Teilchen im Kasten oder harmonischer Oszillator.

Die Studierenden sind mit den grundlegenden Näherungsmethoden der QM (Variationsprinzip und Störungstheorie) vertraut und können diese auf konkrete Fragestellungen anwenden. Die Studierenden kennen die Bedeutung des Pauliprinzips für atomare und molekulare Mehrelektronen-Systeme und verstehen die Mechanismen der chemischen Bindung am Beispiel des H_2^+ Molekülions und des Wasserstoffmoleküls. Sie kennen die Eigenlösungen des Drehimpulsoperators und des Wasserstoffatoms. Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Symmetrie-Operationen, Symmetrie-Gruppen und irreduziblen Darstellungen für die QM. Die Studierenden sind in der Lage, für konkrete Beispiele die Symmetriegruppe zu ermitteln und die Charaktertafeln anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) und einer begleitenden Übungsveranstaltung in Kleingruppen (2 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden in traditioneller Weise durch Vortrag mit Kreide und Tafel vermittelt. Alle Aussagen und Ergebnisse werden aus den Grundlagen (den Axiomen der Quantenmechanik) hergeleitet. Nicht Wissensvermittlung, sondern das Verständnis logischer Zusammenhänge ist das primäre Ziel der Vorlesung. Die Studierenden sollen zum Mitdenken und zu gemeinsamer Problemlösung von Dozent und Auditorium angeregt werden. Den Studierenden steht ein aktuelles Skriptum zur Verfügung, sodass sie von mechanischem Mitschreiben entlastet sind. Durch Verweise auf spezifische Kapitel von drei besonders geeigneten Lehrbüchern sollen die Studierenden zu selbständigen weiterführenden Studien angeregt werden. In den Gruppenübungen werden gemeinsam mit dem Übungsgruppenleiter ausgewählte Präsenzaufgaben bearbeitet und die Lösungswege diskutiert. Anspruchsvollere Aufgaben werden als Hausaufgaben vergeben. Diese bauen in ihrer Komplexität auf den Präsenzaufgaben auf und bedürfen in der Regel einer längeren Bearbeitungszeit. Die Lösungen der Hausaufgaben werden in der nachfolgenden Übungsstunde anhand von Musterlösungen besprochen.

Medienform:

Tafelanschrieb, Folien, PowerPoint, Vorlesungsmanuskript, Übungsblätter, Musterlösungen, e-Learning-Kurs (Moodle). Vorlesungsmanuskript, Übungsblätter und Musterlösungen werden zur Verfügung gestellt.

Literatur:

P. W. Atkins and R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics (Oxford University Press, 1997)
I. N. Levine, Quantum Chemistry (Prentice Hall, 2000)
F. A. Cotton, Chemical Applications of Group Theory (Mc-Graw-Hill 1971)

Modulverantwortliche(r):

Ortmann, Frank; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Quantenmechanik (CH4108) (Vorlesung, 3 SWS)
Ortmann F

Quantenmechanik, Übung (CH4108) (Übung, 2 SWS)

Ortmann F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH4110: Grundlagen der Technischen Chemie | Chemical Engineering Principles

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Die Prüfungsform kann gemäß §13a APSO auf eine alternative Prüfungsform geändert werden. In diesem Fall wird die Klausurdauer auf 90 Minuten verkürzt.

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel Problemstellungen aus den Bereichen Wärme-, Impuls- und Stofftransport sowie mechanischer und thermischer Trennverfahren erkannt und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Fragen decken den gesamten Bereich des Moduls ab. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

"Mathematische Methoden der Chemie 1 und 2", "Grundlagen der Physikalischen Chemie".

Inhalt:

Grundlagen des Impuls-, Wärme- und Stofftransportes, Strömungslehre, Dimensionsanalyse und Ähnlichkeitstheorie, mechanische Grundoperationen, thermische Grundoperationen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Grundlagen der Technischen Chemie" sind die Studierenden in der Lage, einfache Fragestellungen aus dem Bereich der Strömungslehre, des Wärme- und Stofftransportes zu lösen und die dafür notwendigen quantitativen Beschreibungen zu identifizieren und auf das Problem anzuwenden. Sie können Trennoperationen in der mechanischen und der

thermischen Verfahrenstechnik beschreiben, erklären und bewerten, wobei sie für die apparative Realisierung alternative Gestaltungsvarianten kennen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) und einer begleitenden Übung (1 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden an der Tafel sowie anhand von Folien vermittelt. In den Übungen werden konkrete Aufgaben gerechnet.

Medienform:

Skriptum, Tafelanschrieb, Powerpoint, Übungsblätter zu jeder Übung als Download über Moodle-Plattform.

Literatur:

M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, K.-O. Hinrichsen, H. Hofmann, U. Onken, R. Palkovits, A. Renken, Technische Chemie, 2. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2013 ; W.R.A. Vauck, H.A. Müller, Grundoperationen Chemischer Verfahrenstechnik, 11. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2000; G.H. Vogel, Lehrbuch Chemische Technologie, Wiley-VCH, Weinheim, 2004.

Modulverantwortliche(r):

Hinrichsen, Kai-Olaf Martin; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Technischen Chemie, Übung (CH4110) (Übung, 1 SWS)
Hinrichsen K (Gros T, Niederdränk A)

Grundlagen der Technischen Chemie (CH4110) (Vorlesung, 3 SWS)

Hinrichsen K (Gros T, Niederdränk A)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH4114: Reaktionstechnik und Kinetik | Chemical Reaction Engineering and Kinetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 90 Minuten Länge erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel Problemstellungen aus den Bereichen der Reaktionskinetik und Kinetik erkannt und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

"Mathematik für Chemiker 1 und 2", "Experimentalphysik 1 und 2", "Allgemeine und Anorganische Chemie", "Anorganische Molekülchemie", "Aufbau und Struktur organischer Verbindungen", "Grundlagen der Physikalischen Chemie"

Inhalt:

Im Rahmen dieses Moduls werden die Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik und der Kinetik behandelt. Dazu zählen Mikro- und Makrokinetik, Stoff- und Energiebilanzen in idealen und realen Reaktoren, sowie die grundlegenden kinetischen und funktionellen Aspekte katalytischer Reaktionen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Reaktionstechnik und Kinetik" sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Elemente einfacher und komplexer Reaktionstechnik und Kinetik zu verstehen und auf technische Reaktoren und Reaktionen anzuwenden. Dies umfasst neben homogenen Systemen, auch Reaktion an mehrphasigen Systemen und katalytische Reaktionen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (3 SWS) und einer begleitenden Übung (1 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und Präsentationen vermittelt. Begleitend sollen die Studierenden ein Lehrbuch durcharbeiten, welches zur weiteren Vertiefung auch durch weitere Literatur ergänzt werden kann. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung durch Rechenbeispiele veranschaulicht.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Medien setzen sich aus Präsentationen, Videos und Tafelaufschrieben zusammen. Die Übung dient der Anwendung und Vertiefung der erlernten Kenntnisse der Reaktionstechnik. Die Übungsblätter werden vor der jeweiligen Übung den Studierenden zur Verfügung gestellt (via Moodle). Die Studierenden sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Literatur:

M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, K.O. Hinrichsen, R. Palkovits: Technische Chemie G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Wiley-VCH.

Modulverantwortliche(r):

Jentys, Andreas; Apl. Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Reaktionstechnik und Kinetik, Übung (CH4114) (Übung, 1 SWS)
Gross C, Jentys A, Krebs S

Reaktionstechnik und Kinetik (CH4114) (Vorlesung, 3 SWS)

Jentys A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH0383: Chemisches Grundpraktikum mit Seminar | Basic Laboratory Course in Analytical Chemistry with Seminar

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2009

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Storcheva, Oksana; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Analytisch-chemisches Grundpraktikum für Biochemie und Molekulare Biotechnologie (Praktikum, 3 SWS)

Storcheva O

Seminar zum Analytisch-chemischen Grundpraktikum für Biochemie und Molekulare Biotechnologie (CH0383) (Seminar, 1 SWS)

Storcheva O

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH0603: Praktikum Technische Chemie | Laboratory Course in Chemical Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Überprüfung der Lernergebnisse erfolgt mittels Übungsleistung. Die Übungsleistung umfasst die Durchführung von Einzelversuchen im Labor. Dabei setzt sich die Modulnote aus der gleichgewichteten Mittelung der benoteten Ergebnisse der neun Einzelversuche zusammen. Die Bewertung jedes Einzelversuches stützt sich auf folgende Beiträge: Ein Vorgespräch zum Experiment, die Versuchsdurchführung und ein schriftlicher Bericht zum Versuch (Protokoll). Im Vorgespräch weisen die Studierenden nach, dass sie die theoretischen Hintergründe der technischen Chemie zu den Versuchen verstanden haben. Somit wird einerseits Grundlagenwissen abgeprüft und andererseits die Sicherheit im Labor gewährleistet. In den Protokollen zeigen die Studierenden, dass sie die jeweilige Versuchsdurchführung und deren Ergebnisse wissenschaftlich protokollieren können, die Daten auswerten und diese kritisch bewerten können. Hierzu zählt auch die Durchführung von Fehlerrechnungen.

Im speziellen werden Versuche zu diversen Transportphänomenen in der Chemie, beispielsweise die Transportlimitierung bei der Katalyse an festen Katalysatoren, und Grundoperationen technisch-chemischer Prozesse, wie die Adsorption oder das Stabilitätsverhalten eines kontinuierlich betriebenen Rührkesselreaktors, durchgeführt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

"Grundlagen der Technischen Chemie", "Reaktionstechnik und Kinetik", "Grundlagen der Physikalischen Chemie", "Grundlagen der Biologie und Biochemie für CIW", sowie "Experimentalphysik für CIW".

Inhalt:

Praktische Modulinhalte:

Aus dem Bereich Transportphänomene in der Chemie (3 Versuche): Messung effektiver Diffusionskoeffizienten, begaster Rührkessel (Makrokinetik des Gas-Flüssigübergangs in chemischen Mehrphasenreaktionen), Transportlimitierung bei der Katalyse an festen Katalysatoren.

Der Bereich Grundoperationen technisch-chemischer Prozesse (6 Versuche) unterteilt sich in zwei Teilbereiche:

Feststoffe (4 Versuche): Partikeltrenntechnik (Feststoffverfahrenstechnik), Teilchengrößenanalyse (Partikeltechnologie), Adsorption, Kristallisation oder Fällung eines (Doppel)-Oxids.

Reaktionstechnik (2 Versuche): Verweilzeit und chemische Reaktion (Strömungsrohr, Rührkessel, Kaskade), Stabilitätsverhalten eines kontinuierlich betriebenen Rührkesselreaktors.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul "Praktikum Technische Chemie" erinnern sich die Studierenden an diverse spezifische Versuchsaufbauten, -durchführungen und -auswertungen der Technischen Chemie. Speziell kennen die Studierenden diverse Transportphänomene in der Chemie, beispielsweise die Transportlimitierung bei der Katalyse an festen Katalysatoren, und Grundoperationen technisch-chemischer Prozesse, wie die Adsorption oder das Stabilitätsverhalten eines kontinuierlich betriebenen Rührkesselreaktors. Die Studierenden können das zuvor erlernte theoretische Wissen in der Praxis anwenden und auf weitere Problemstellungen übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Praktikum (6 SWS), in welchem von den Studierenden Einzelversuche an speziell entworfenen Versuchsständen unter Anleitung eines Betreuers durchgeführt werden. Vor dem jeweiligen Versuch wird in einem Gespräch in die Handhabung des Versuchsaufbaus eingeführt. Die Teilnehmer absolvieren das Praktikum in der Regel in Zweiergruppen.

Medienform:

Zu den Einzelversuchen werden Unterlagen (Skript zu Theorie und Messprogramm) zur Verfügung gestellt.

Literatur:

- F. Patat, K. Kirchner, Praktikum der Technischen Chemie
- P.W. Atkins, Physical Chemistry

Modulverantwortliche(r):

Hinrichsen, Kai-Olaf Martin; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Technische Chemie für CIW (CH0603) (Praktikum, 6 SWS)

Brück T, Hinrichsen K, Jentys A, Lercher J (Bekteshi Sylva V), Qoura F, Rieger B, Troll C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH0604: Mechanische Verfahrenstechnik I | Mechanical Process Engineering I [CIWB030n]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 90 Minuten Länge erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem aus dem Bereich der Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, beispielsweise bezüglich Staubabscheidung oder Wirbelschichten, erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Sie beantworten dabei Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Apparate, Verfahren und Methoden und erklären in Worten deren Funktionsprinzipien und geben zugrunde liegende Formeln wieder. Sie geben Definitionen wieder und zeichnen bzw. skizzieren ausgewählte Apparate und Verfahren. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Technischen Chemie, Höhere Mathematik für MW/CIW, Höhere Mathematik 2 für MW/CIW.

Inhalt:

Diese Lehrveranstaltung soll den Studierenden die wesentlichen Grundlagen in der Mechanischen Verfahrenstechnik vermitteln. Inhalte sind: Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik; Partikel und disperse Systeme; Trennen von Partikelsystemen; Staubabscheidung; Fest-flüssig-Trennung; Mischen von Partikelsystemen; Wirbelschichten und pneumatischer Transport; Zerkleinern; Agglomerieren

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, einfache Fragestellungen aus der Mechanischen Verfahrenstechnik zu beantworten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, passende mechanische Grundoperationen für industrielle Fragestellungen auszuwählen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung (2 SWS) mit Hilfe von Powerpoint-Präsentationen theoretisch vermittelt. Wesentliche Inhalte werden wiederholt aufgegriffen und in den Übungen (1 SWS) vertieft. Die Studierenden erhalten hierzu Übungsaufgaben, die in der Regel 1 Woche später vorgerechnet und diskutiert werden. Dies ermöglicht den Studierenden eine Selbstkontrolle.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Folien werden den Studierenden als Skript rechtzeitig zugänglich gemacht. Übungsaufgaben werden regelmäßig verteilt und in der Regel werden die Musterlösungen eine Woche später ausgegeben und mit den Studierenden diskutiert.

Literatur:

Es gibt ein Skript zur Vorlesung. Weitere Empfehlungen:

- Matthias Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer Verlag, Berlin, 2008;
- Matthias Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer Verlag, Berlin, 2007;
- Matthias Bohnet (Ed.), Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim, 2004;
- Heinrich Schubert (Ed.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim 2003.

Modulverantwortliche(r):

Hinrichsen, Kai-Olaf Martin; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mechanische Verfahrenstechnik - Übungen (CH0604) (Übung, 1 SWS)

Hinrichsen K (Feigel M)

Mechanische Verfahrenstechnik - Vorlesung (CH0604) (Vorlesung, 2 SWS)

Hinrichsen K (Feigel M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH0936: Biochemie 1 | Biochemistry 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Modul sind zwei Prüfungsleistungen, eine Klausur und eine Laborleistung zu erbringen. Die Gesamtnote des Moduls ergibt sich aus der Klausurnote und der Note der Laborleistung in der Gewichtung 1:1.

In der Klausur (90 Minuten) werden die erlernten theoretischen Grundlagen der Biochemie überprüft. Die Studierenden müssen ihr theoretisches Verständnis des grundlegenden Zellaufbaus und der grundlegenden chemischen Abläufe in der Zelle durch eigene Berechnungen, Textformulierungen oder durch Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten darlegen. Dabei sollen sie z.B. Transkriptions- und Translationsvorgänge im Ablauf erklären und einem Kompartiment der Zelle zuordnen können. Sie sollen in offenen Fragen den Einsatz einfacher Molecular Modeling Verfahren erklären und grundlegende Fragen zur Methodik der modernen online-Informationsbeschaffung beantworten.

Im Rahmen der Laborleistung müssen die Studierenden 8 ausgewählte Versuche (je Versuch ein Versuchsnachmittag) zu molekularen Bausteinen der Zelle selbstständig durchführen. Damit wird nachgewiesen, ob die Studierenden in der Lage sind, industrietypische Arbeitsmethoden im Rahmen der Handhabung von Biomolekülen sowie deren Extraktion, Bestimmung und Analyse durchzuführen. Dabei ist eine saubere, exakte Durchführung wesentlich, um möglichst korrekte, experimentelle Ergebnisse zu erhalten.

Bestandteil der Laborleistung sind kurze Versuchsprotokolle zu jedem Einzelversuch (max. 5 Seiten). In diesen Protokollen zeigen die Studierenden, dass sie ein Laborjournal nach guter wissenschaftlicher Praxis führen können. Diese Protokolle werden versuchsbegleitend erstellt (in der Regel handschriftlich) und sind am Ende des Versuchs (oder spätestens am nächsten Versuchstag) abzugeben. Es soll die Zielsetzung, der Ablauf des Versuchs und die wesentlichen Ergebnisse sachgerecht dokumentiert werden sowie erste wissenschaftliche Interpretationen vorgenommen werden. Ebenso müssen spezifische sicherheitsrelevante Aspekte und gängige

methodische Fehlerquellen, auf die in den Versuchsvorschriften durch gezielte Fragen verwiesen wird, im Rahmen der Protokolle kurz erläutert werden.

In die Benotung der Laborleistung gehen Protokolle (50%) und die praktische Versuchsdurchführung (50%) ein. Unter dem Aspekt der praktischen Versuchsdurchführung werden die handwerklichen Fähigkeiten der Studierenden überprüft, anhand von qualitativen Kriterien wie z.B. Mengenausbeuten an DNA-Isolat, Sauberkeit der erzielten PCR-Produkte oder Proben-Sterilität und sicherheitsrelevanten Kriterien wie korrekter Umgang (wie das Kennen und Einhalten der Sicherheitsvorschriften und Betriebsanweisungen) mit Geräten, Materialien, Chemikalien oder Biostoffen, deren Entsorgung bewertet.

Klausur und Laborleistung müssen jeweils einzeln bestanden werden, weil die im Modul enthaltenen Lernergebnisse im vollen Umfang essentiell sind, das angestrebte Qualifikationsprofil eines Biochemikers zu erlangen. Einerseits sind dies die im Modul erlernten grundlegenden, handwerklichen, biochemischen Tätigkeiten und Fähigkeiten, die in Form einer laborpraktischen Leistung überprüft werden. Diese praktischen Kompetenzen sind nötig im beruflichen Alltag eines Biochemikers (Durchführung typischer moderner Arbeitsweisen etc.) und sind zudem sicherheitsrelevant für die weiterführende praktische Ausbildung (sicherer Umgang mit Bakterienkulturen etc.). Andererseits baut das weitere Curriculum des Studiengangs auf den hier vermittelten, theoretischen biochemischen Grundlagen (Zellaufbau, -funktionen, Nutzung fachspezifischer Literaturquellen etc.) auf, die in der Klausur überprüft werden. Ohne diese Grundlagen ist das erfolgreiche eigenständige Erarbeiten und das Verständnis von Fachwissen im weiteren Studium nicht sichergestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen notwendig.

Inhalt:

Theorie Block 1: Einführung in die Biochemie:

Moleküle des Lebens (Wasser; Nukleinsäuren; Aminosäuren; Zucker; Lipide); Struktur, Aufbau und Funktion von Biomolekülen; Aufbau der pro- und eukaryontischen Zelle; Organelle (Struktur und Funktion); Transkription; Translation; Ribosom (Aufbau und Funktion); Proteinsekretion; Proteinabbau; Grundlagen biochemischer Prozesse der Enzymologie.

Theorie Block 2: Moleküle am Computer:

Discovery Studio Viewer, Molecular Mechanics mit HyperChem, Berechnung der potentiellen Energie, Strukturoptimierung, Molekulardynamik, Periodic Boxes, Simulated Annealing

Informationsquellen im Internet: Cambridge Structural Database, Protein Database, Elektronische Zeitschriftenbibliothek, Chemical Abstracts (SciFinder), Beilstein und Gmelin (Reaxys), Andere:

Entrez, Pubmed, MedLine etc., Datenbanken für Protein wie CATH, PROSITE (Consensus Patterns), SwissProt (hier: E.C. Numbers), BRENDA.

Praxis: Die Zelle und ihre molekularen Bausteine

Versuch 1: Konzentrationsbestimmung von Proteinlösungen, UV/Vis-Spektroskopie (Lambert-Beer); Fluoreszenzspektroskopie; Bradford; Puffer; Titration und Herstellung von Phosphatpuffern; pH-Wertbestimmung.

Versuch 2: Zellaufbau; Mikroskopie (Aufbau und Funktion von Mikroskopen); Licht- und Fluoreszenz-Mikroskopie von Bakterien, Hefen und eukaryontischen Zellen; Zellfixierung; Zellfärbungen (Giemsa, Eosin, Safranin); Fluoreszenzfärbungen (DAPI; Mitotracker).

Versuch 3: Zellwachstum; Teilungsrate, Wachstumskurven von Bakterien und Hefen; Kultivierungstechniken und Medien; Steriltechniken.

Versuch 4: Nukleinsäuren; Extraktionstechniken; Aufreinigung von DNA und RNA; Konzentrations- und Reinheitsbestimmung von DNA und RNA.

Versuch 5: PCR und qRT-PCR; Funktionsprinzip der PCR und qRT-PCR; Reverstranskription; Zeitlicher Verlauf der PCR-Reaktion; DNA-Gelelektrophorese; DNA-Nachweis- und Färbetechniken.

Versuch 6: Enzyme; Michaelis-Menten Model; Laktatdehydrogenase-Umsatzreaktion; Enzyminhibitoren; UV/Vis- Spektroskopie.

Versuch 7: Kristallisation von Proteinen; Ionenaustauscher-Chromatographie; Isolation und Anreicherung von Proteinen; Ultrafiltration; Kristallisation; Oberflächenmikroskopie von Proteinkristallen.

Versuch 8: Zucker und Polysaccharide; Umsatzreaktion der beta-Amylase; Dialyse; Nachweis von Stärke und Monosacchariden.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul können die Studierenden den Aufbau von Zellen und die grundlegenden Abläufe innerhalb der Zelle beschreiben und einzelnen Zellkompartimenten zuordnen. Sie können grundlegende Vorgänge bzgl. der Informations- und Molekülflüsse sowie deren Zusammenhänge in der Zelle verstehen und zuordnen sowie die grundlegenden chemischen Prozesse der Zelle dazu beschreiben.

Die Studierenden können die Einsatzmöglichkeiten von einfachen Molecular Modeling Verfahren (z.B. der Strukturoptimierung, Molekulardynamik) einschätzen. Dabei sind sie in der Lage, erste Vorstellungen über die zwischenmolekularen Kräfte, die in der Biochemie zur molekularen Erkennung und Verarbeitung relevant sind, zu entwickeln. Sie kennen die Anwendung moderner IT-Techniken in der online-Informationsbeschaffung und sie können die entsprechenden biochemisch relevanten Datenquellen nennen.

Die Studierenden können eine Reihe von grundlegenden biochemischen, molekularbiologischen und spektroskopischen Methoden theoretisch beschreiben sowie praktisch durchführen.

So verstehen sie klassische, in der Industrie übliche, Arbeitsweisen zur Beschreibung, Bestimmung und Handhabung von Zellkulturen und können diese praktisch ausführen (z.B. Konzentrationsbestimmung via UV/VIS, Mikroskopie, Zellfixierung/-färbung, Kultivierung, Steriltechniken etc.). Zudem können sie für einige Biomoleküle (DNA, Enzyme, Zucker/Stärke)

die standardmäßig genutzten Extraktionsmethoden und Analyseverfahren anwenden (z.B. PCR, Kristallisation etc.).

Für diese Methoden können die Studierenden zusätzlich Anwendungsbereiche und Einsatzgebiete zuordnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer zweiteiligen Vorlesung (1. Teil: Einführung in die Biochemie, 2 SWS; 2. Teil: Software und Datenbanken, 1 SWS) und einem Praktikum (3 SWS) mit vorbereitendem Seminar (1 SWS).

Die semesterbegleitende Vorlesung vermittelt durch Präsentation und Tafelanschrieb den Studierenden Fachkompetenzen aus den zwei differenzierten Themenblöcken. Im Vorlesungsteil „Einführung in die Biochemie“ erlernen die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Biochemie, die durch eigenes Literaturstudium (Lehrbücher) vertieft und erweitert werden müssen. Interesse an eigenständiger Vertiefung von präsentiertem Wissen soll durch die Diskussion von aktuellen Fragestellungen und unterschiedlichen wissenschaftlichen Interpretationen ebenso geweckt werden, wie die prinzipielle Erkenntnis, dass der Inhalt der Vorlesung nicht aus dogmatischen Wahrheiten sondern aus wissenschaftlich fundierte Thesen besteht.

Im zweiten Themenblock der Vorlesungsveranstaltung, „Software und Datenbanken in der Biochemie“, der parallel zum ersten stattfindet, lernen die Studierenden eine repräsentative Auswahl an Software zur Berechnung und Auswertung von Eigenschaften biochemischer Moleküle kennen und diese selbst zu nutzen. Ebenso wird den Studierenden die in der Wissenschaft momentan übliche Praxis der Literatur-, Sequenz- oder auch Proteininformationsbeschaffung und der Umgang mit den dazu nötigen Datenbanken vermittelt.

Im vorbereitenden „Seminar zum Biochemischen Grundpraktikum“ werden theoretische Grundlagen (sowohl technisch als auch wissenschaftlich) der für die Experimente genutzten Methoden und Geräte vermittelt und die Studierenden zum Studium der zugehörigen Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen der Versuche angeregt.

Das Praktikum findet in der zweiten Hälfte des Wintersemesters (circa Jan.-Feb.) statt, in der die Beschreibung, Bestimmung und Handhabung von Zellkulturen in der Praxis umgesetzt werden. Dabei müssen, zusammen mit einem Laborpartner, 8 Versuche zur Analytik von Zellen und ihrer Bausteine (siehe Inhalt) im Rahmen einer Laborleistung durchgeführt werden. Dafür stehen den Studierenden 16 Stunden pro Woche Laborbereiche mit entsprechender Ausrüstung zur Verfügung. Die Versuche müssen in der vorgeschriebenen Reihenfolge bearbeitet werden, da die erarbeiteten Methoden zum Teil aufeinander aufbauen. So wird zum Beispiel die Konzentrationsbestimmung mittels UV/VIS für die anschließende Auswertung der Wachstumsexperimente benötigt. Es wird jeweils ein Versuch an einem Nachmittag durchgeführt. Während des Praktikums müssen die Studierenden im Rahmen der Laborleistung Versuchsprotokolle erstellen, die Sie jeweils am Ende des Versuchstages oder spätestens am nachfolgenden Versuchstag abgeben. Hiermit wird die Laborjournalführung nach guter wissenschaftlicher Praxis vermittelt und eingeübt.

Darüber hinaus können durch Vorbereitungs- und Ergebnisbesprechungen offene Fragen geklärt und weiterführende Zusammenhänge und Aspekte aufgezeigt werden.

Medienform:

PowerPoint-Präsentationen, Computerprogramme, Tafelanschrieb, Praktikumsausrüstung

Literatur:

Vorlesungsskripte; Seminarskript, Praktikumsskript, J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer, Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag, Auflage 5 oder neuer.

Molekularbiologie der Zelle; Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter; Wiley-VCH; Auflage 5 oder neuer

Modulverantwortliche(r):

Buchner, Johannes; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biochemisches Grundpraktikum (CH0936) (Praktikum, 3 SWS)

Buchner J, Groll M, Haslbeck M, Feige M, Nedialkova D, Reif B, Zeymer C

Seminar zum Biochemischen Grundpraktikum (CH0936) (Seminar, 1 SWS)

Buchner J [L], Haslbeck M

Einführung in die Biochemie (CH0936) (Vorlesung, 2 SWS)

Groll M, Zeymer C

Software und Datenbanken in der Biochemie (CH0936) (Seminar, 1 SWS)

Huber E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH3065: Grundlagen der Elektrochemie | Fundamental Electrochemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Bard, A.J. and Faulkner, L.R. (2001) Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 2nd edition, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons

Newman, J. and Thomas-Alyea (2004) Electrochemical Systems, 3rd edition, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons

Hamann, C.H.; Hamnett, A. and Vielstich, W. (2007) Electrochemistry, 2nd edition, Weinheim: Wiley-VCH

Modulverantwortliche(r):

Gasteiger, Hubert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fundamental Electrochemistry (CH3065) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Gasteiger H (Berger A, Della Bella R, Dickmanns J, Wilhelm R), Nilges T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CH3279: Elektrochemisches Praktikum | Laboratory Course in Electrochemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

This module is evaluated based on the weighted average grade from 7 experiments, comprising the attestation prior to the experiments (15%), the student's performance during the experiment (15%), the written report (50%), and the final discussion of the experiment report and the assigned reading material (20%).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Modul ist das bestandene Grundlagenmodul "CH3065 Grundlagen der Elektrochemie" oder eines inhaltsgleichen Moduls.

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Bard, A.J. and Faulkner, L.R. (2001) Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 2nd edition, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons

Newman, J. and Thomas-Alyea (2004) Electrochemical Systems, 3rd edition, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons

Hamann, C.H.; Hamnett, A. and Vielstich, W. (2007) Electrochemistry, 2nd edition, Weinheim: Wiley-VCH

Modulverantwortliche(r):

Gasteiger, Hubert; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Laboratory Course in Electrochemistry (CH3279) (Praktikum, 4 SWS)

Gasteiger H (Della Bella R, Dickmanns J)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ME2522: Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften | General Pharmacology for Students of Biological Sciences

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60 schriftlich.

Das Modul wird mit einer schriftlichen Prüfung abgeschlossen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Die Prüfungsfragen umfassen das gesamte im Modul erworbenen Lernergebnisse. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung werden Kenntnisse zu molekularen Grundlagen der Pharmakologie, Pharmakodynamik, -kinetik, -genetic erworben. Mechanismen und Wirkungen von Arzneimittelgruppen und Organpharmakologie werden erlernt. Weitere Themengebiete sind ,Elektrolyt-und Wasserhaushalt, Blutdruck, Blut, Hormone, ZNS, Schmerz und Infektionskrankheiten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme besitzen die Studierenden Kenntnisse in den Grundlagen der Pharmakologie sowie Rezeptormodelle, Pharmakodynamik und -kinetik. Sie haben die grundlegenden

Wirkmechanismen der großen Arzneimittelgruppen kennengelernt und können diese Kenntnisse auf die Behandlung häufiger Krankheitsbilder übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrtechnik: Vorlesung

Lernaktivitäten:

" Auswendiglernen

" Studium von Literatur

Lehrmethode

" Präsentation

" Vortrag

In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch Vorträge und Präsentationen der Lehrstuhlmitarbeiterinnen und -mitarbeitern gelehrt. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

Medienform:

PowerPoint, Tafelarbeit, Skriptum

Literatur:

Pharmakologie und Toxikologie: Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen von Heinz Lüllmann, Klaus Mohr und Lutz Hein (Gebundene Ausgabe - 14. April 2010)

Modulverantwortliche(r):

Stefan Engelhardt (Stefan.Engelhardt@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften (Bachelor) (Vorlesung, 2 SWS)

Welling A [L], Avramopoulos P, Dueck A, Engelhardt S, Laggerbauer B, Lang A, Welling A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Elektro- und Informationstechnik EI

Modulbeschreibung

EI00130: Schaltungstheorie | Circuit Theory

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung ist schriftlich (mit bis zu 20 % Multiple Choice Fragen), 90 min. Mit maximal 5 DIN A4 Blätter als erlaubten Hilfsmitteln wenden die Studierenden die gelehrteten Konzepte an und analysieren lineare und nichtlineare Schaltungen. Sie beantworten Verständnisfragen, und lösen Aufgaben, um die Eigenschaften der Schaltungen zu bewerten und die Zeitantworten linearer Schaltungen mit Widerständen und Reaktanzen zu bestimmen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Algebra (Gleichungssysteme in mehreren Variablen), Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung, elektrophysikalisches Grundwissen

Es wird empfohlen, ergänzend an folgenden Modulen teilzunehmen:

- Lineare Algebra
- Analysis 1

Inhalt:

Modellierung, Analyse linearer und nichtlinearer Schaltungen.

Kirchhoff-Gesetze und Graphen: Torbedingung, Kirchhoff'sche Gesetze, Netzwerkgraph, systematische Formulierung der Kirchhoff'schen Gesetze, Inzidenzmatrizen.

Resistive Eintore: Modellierung, Eigenschaften, streng lineare resistive Eintore, Dioden, Verschaltung von Eintoren, lineare Quellen, stückweise lineare Widerstände, Arbeitspunkt, Kleinsignalanalyse.

Resistive Zweitore: lineare Zweitore, Eigenschaften, spezielle Zweitore, Verschaltung von Zweitoren.

Operationsverstärker: Modellierung, Grundsaltungen mit Operationsverstärker.

Resistive Mehrpole: Beschreibungsformen, spezielle Mehrpole.

Allgemeine Analyseverfahren: Tellegen'scher Satz, Tableaugleichungen, Newton-Raphson Algorithmus, reduzierte Knotenspannungsanalyse.

Netzwerkeigenschaften: duales Netzwerk, Substitutionstheorem, Superpositionsprinzip, äquivalente Zweipolersatzschaltungen.

Reaktive Bauelemente: lineare und nichtlineare Kapazitäten, Induktivitäten und Memristoren, Dualität von Ladung und Fluss, Eigenschaften reaktiver Eintore, Verschaltung reaktiver Eintore, reaktive Mehrpole.

Komplexe Wechselstromrechnung: komplexe Zeigergrößen, Berechnung der Zeitantwort im eingeschwungenen Zustand, Energie- und Leistungsberechnung mit komplexen Zeigern.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aus der Struktur der elektrischen Schaltung die Kirchhoff'schen Gesetze zu bestimmen, mathematische Beschreibungen für lineare und nichtlineare Elemente als Ein-, Zwei- oder Mehrpole zu erstellen und deren Eigenschaften zu beurteilen. Für die Analyse von resistiven Schaltungen beherrschen sie die Formulierung der Tableaugleichungen und des Gleichungssystems der reduzierten Knotenspannungsanalyse. Die Studierenden können für lineare Schaltungen das Superpositionsprinzip anwenden und eine Zweipolersatzschaltung bestimmen. Sie können einfache Schaltungen entwerfen und die Sinnhaftigkeit des verwendeten Modells beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Eigenschaften reaktiver Elemente zu beurteilen und die Zeitantwort einer linearen reaktiven Schaltung mithilfe der komplexen Wechselstromrechnung bestimmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesung und der Übung Frontalunterricht gehalten (dozentenorientiert).

Zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden wird eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen und Tutorübungen angestrebt, in denen die Modellierung und die Lösung der dabei erhaltenen Gleichungen geübt wird. Auch wird die Interpretation der Ergebnisse diskutiert. In den Tutorübungen werden die Studierenden angehalten, die Aufgaben selbst zu lösen.

Die Studierenden können ihre Kompetenzen durch Bearbeiten von freiwilligen Hausaufgaben vertiefen und erweitern, in denen sie Beispielschaltungen analysieren und eigene Lösungen entwickeln. Zusätzlich können die Studierenden an einer Semestralklausur teilnehmen, um ihren Wissensstand in der Mitte des Semesters beurteilen zu können.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen (Tafel, Overhead-Folien, Beamer)
- Skript (Vorlesung und Übung)
- Übungsaufgaben und Hausaufgaben mit Lösungen als Download

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- L.O. Chua, C. Desoer und E. Kuh: Linear and Nonlinear Circuits

Modulverantwortliche(r):

Utschick, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schaltungstheorie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)

Joham M, Sistermanns J

Tutorium Schaltungstheorie (Übung, ,1 SWS)

Sistermanns J, Joham M

Schaltungstheorie Semestrals (Vorlesung, 1 SWS)

Sistermanns J, Joham M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI00130: Schaltungstheorie | Circuit Theory

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung ist schriftlich (mit bis zu 20 % Multiple Choice Fragen), 90 min. Mit maximal 5 DIN A4 Blätter als erlaubten Hilfsmitteln wenden die Studierenden die gelehrtten Konzepte an und analysieren lineare und nichtlineare Schaltungen. Sie beantworten Verständnisfragen, und lösen Aufgaben, um die Eigenschaften der Schaltungen zu bewerten und die Zeitantworten linearer Schaltungen mit Widerständen und Reaktanzen zu bestimmen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Algebra (Gleichungssysteme in mehreren Variablen), Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung, elektrophysikalisches Grundwissen

Es wird empfohlen, ergänzend an folgenden Modulen teilzunehmen:

- Lineare Algebra
- Analysis 1

Inhalt:

Modellierung, Analyse linearer und nichtlinearer Schaltungen.

Kirchhoff-Gesetze und Graphen: Torbedingung, Kirchhoff'sche Gesetze, Netzwerkgraph, systematische Formulierung der Kirchhoff'schen Gesetze, Inzidenzmatrizen.

Resistive Eintore: Modellierung, Eigenschaften, streng lineare resistive Eintore, Dioden, Verschaltung von Eintoren, lineare Quellen, stückweise lineare Widerstände, Arbeitspunkt, Kleinsignalanalyse.

Resistive Zweitore: lineare Zweitore, Eigenschaften, spezielle Zweitore, Verschaltung von Zweitoren.

Operationsverstärker: Modellierung, Grundsaltungen mit Operationsverstärker.

Resistive Mehrfore: Beschreibungsformen, spezielle Mehrfore.

Allgemeine Analyseverfahren: Tellegen'scher Satz, Tableaugleichungen, Newton-Raphson Algorithmus, reduzierte Knotenspannungsanalyse.

Netzwerkeigenschaften: duales Netzwerk, Substitutionstheorem, Superpositionsprinzip, äquivalente Zweipolersatzschaltungen.

Reaktive Bauelemente: lineare und nichtlineare Kapazitäten, Induktivitäten und Memristoren, Dualität von Ladung und Fluss, Eigenschaften reaktiver Eintore, Verschaltung reaktiver Eintore, reaktive Mehrere.

Komplexe Wechselstromrechnung: komplexe Zeigergrößen, Berechnung der Zeitantwort im eingeschwungenen Zustand, Energie- und Leistungsberechnung mit komplexen Zeigern.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aus der Struktur der elektrischen Schaltung die Kirchhoffschen Gesetze zu bestimmen, mathematische Beschreibungen für lineare und nichtlineare Elemente als Ein-, Zwei- oder Mehrere zu erstellen und deren Eigenschaften zu beurteilen. Für die Analyse von resistiven Schaltungen beherrschen sie die Formulierung der Tableaugleichungen und des Gleichungssystems der reduzierten Knotenspannungsanalyse. Die Studierenden können für lineare Schaltungen das Superpositionsprinzip anwenden und eine Zweipolersatzschaltung bestimmen. Sie können einfache Schaltungen entwerfen und die Sinnhaftigkeit des verwendeten Modells beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Eigenschaften reaktiver Elemente zu beurteilen und die Zeitantwort einer linearen reaktiven Schaltung mithilfe der komplexen Wechselstromrechnung bestimmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesung und der Übung Frontalunterricht gehalten (dozentenorientiert).

Zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden wird eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen und Tutorübungen angestrebt, in denen die Modellierung und die Lösung der dabei erhaltenen Gleichungen geübt wird. Auch wird die Interpretation der Ergebnisse diskutiert. In den Tutorübungen werden die Studierenden angehalten, die Aufgaben selbst zu lösen.

Die Studierenden können ihre Kompetenzen durch Bearbeiten von freiwilligen Hausaufgaben vertiefen und erweitern, in denen sie Beispielschaltungen analysieren und eigene Lösungen entwickeln. Zusätzlich können die Studierenden an einer Semestrarre teilnehmen, um ihren Wissensstand in der Mitte des Semesters beurteilen zu können.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen (Tafel, Overhead-Folien, Beamer)
- Skript (Vorlesung und Übung)
- Übungsaufgaben und Hausaufgaben mit Lösungen als Download

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- L.O. Chua, C. Desoer und E. Kuh: Linear and Nonlinear Circuits

Modulverantwortliche(r):

Utschick, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schaltungstheorie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)

Joham M, Siermanns J

Schaltungstheorie Semestralf (Vorlesung, 1 SWS)

Siermanns J, Joham M

Tutorium Schaltungstheorie (Übung, ,1 SWS)

Siermanns J, Joham M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI00210: Elektrizität und Magnetismus | Electricity and Magnetism

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Abschlussklausur (Dauer 90 Minuten) wird durch Berechnung von Aufgabenstellungen aus den gelehrteten Teilgebieten Elektrostatik, Gleichstrom, Magnetostatik und Induktion überprüft, ob die Studierenden die Problemstellungen aus diesen Gebieten analysieren und gelernten Inhalte und Methoden für deren Lösung abrufen, erklären und anwenden können. Kurze Fragen zu den Lerninhalten der genannten Teilgebiete sollen zeigen, ob die Studierenden fundamentale Gleichungen und grundlegenden physikalische Zusammenhänge wiedergeben und auf die im Aufgabenkontext gegebene Situation übertragen können. Als einziges Hilfsmittel ist eine mathematische Formelsammlung erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis 1 entsprechend der gleichnamigen Erstsemester-Module sowie in Analysis 2 entsprechend des Studienfortschritts im zweiten Fachsemester. Elementare Kenntnisse elektrischer und magnetischer Phänomene (Abiturniveau).

Inhalt:

Physikalische Theorie elektrischer und magnetischer Phänomene, die für technische Anwendungen relevant sind. Diese unterteilen sich in die Bereiche Elektrostatik (Ladung, elektrisches Feld im Vakuum und in Materie, Gauss'sches Gesetz, Potential, Kapazität, elektrische Energie), Gleichstrom (elektrische Stromdichte, Ladungserhaltung, Kirchhoffsche Regeln, Ohmsches Gesetz, lineare Schaltungselemente), Magnetostatik (Magnetfelder, Quellenfreiheit, Durchflutungsgesetz), und magnetische Induktion (Ruhe- und Bewegungsinduktion, Induktivität, magnetische Energie). Abschließend wird mit den Maxwell'schen Gleichungen der Übergang zur Elektromagnetischen Feldtheorie vorbereitet.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein physikalisches Verständnis (quasi-)stationärer und niederfrequenter elektromagnetischer Phänomene und Vorgänge, wie sie in technischen Anwendungen auftreten, erworben und sind in der Lage diese abzurufen und zu erklären. Sie können physikalisch-technische Problemstellungen im Bereich des Elektromagnetismus analysieren und die erworbenen Kenntnisse und Methoden auf diese Problemstellungen anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte werden im Rahmen einer Vorlesung im Frontalunterricht entwickelt und präsentiert. In Zentralübungen werden die gelernten Inhalte und Methoden anhand von Übungsbeispielen, zumeist in Form von Rechenaufgaben, z.B. zur Elektro- und Magnetostatik vertieft. Zusätzlich werden Tutorübungen angeboten, in denen die Studierenden auf freiwilliger Basis ihr gelerntes Wissen vertiefen und anwenden können.

Medienform:

Präsentation, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

E. Purcell, Berkley Physik Kurs, Band 2, Elektrizität und Magnetismus, 4. Auflage (1989), Vieweg

Modulverantwortliche(r):

Schrag, Gabriele; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Tutorübungen zur "Elektrizität und Magnetismus" (Tutorium, 2 SWS)

Schrag G (Leikam B)

Elektrizität und Magnetismus (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Schrag G, Bosetti G (Essing S)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI00220: Systemtheorie | System Theory

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung ist schriftlich (mit bis zu 20 % Multiple Choice Fragen und bis zu 17 % der Prüfung beziehen sich auf das Praktikum dieses Moduls), 90 min. Mit maximal 10 DIN A4 Blätter als erlaubten Hilfsmitteln wenden die Studierenden die gelehrten Konzepte an und analysieren lineare und nichtlineare dynamische Schaltungen und Systeme im Zeit- wie auch im Frequenzbereich. Sie beantworten Verständnisfragen, lösen Aufgaben, um die Zustandsraumdarstellung für lineare dynamischen Systeme herzuleiten, die zugehörige Impulsantwort und Übertragungsfunktion zu bestimmen und die Stabilitätseigenschaften der Systeme zu beurteilen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Differentiation und Integration, gewöhnliche Differentialgleichungen, lineare Algebra, komplexe Zahlen, Analyse resistiver Schaltungen.

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Analysis 1
- Lineare Algebra
- Schaltungstechnik 1

Es wird empfohlen, ergänzend an folgenden Modulen teilzunehmen:

- Analysis 2
- Elektrizität und Magnetismus
- Physikalische Grundlagen für die EI

Inhalt:

Modellierung und Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Schaltungen und Systeme. Schaltungen ersten Grades: Lösung für die Verschaltung eines linearen, resistiven Netzwerkes mit einem linearen, reaktiven Eintor bei allgemeiner, konstanter und stückweise konstanter

Erregung, dynamischer Pfad bei nichtlinearem dynamischen Netzwerk, Sprungphänomene, Relaxationsschwingungen, bistabile Kippstufen, Schaltungen ersten Grades mit polynomialer Nichtlinearität, Systeme ersten Grades.

Lineare Systeme zweiten Grades: System mit zwei linearen dynamischen Elementen bei konstanter und allgemeiner Erregung, Normalformen, Phasenportrait, Zeitantwort, autonome Systeme.

Nichtlineare Systeme zweiten Grades: Satz von Hartman-Grobman, konservative Systeme, bistabile Schaltung, harmonischer Oszillator, Relaxationsschwingung.

Allgemeine dynamische Systeme: verallgemeinerte Zustandsgleichungen, Zustandsraum-Darstellung, Zero-Input und Zero-State response, Impulsantwort, Stabilität.

Analyse im Laplace-Bereich: Ableitungsoperator, Übertragungsfunktion, Eigenfrequenzen, Stabilität, Bodediagramm, Ortskurve.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mathematische Modelle für nichtlineare dynamische Schaltungen und Systeme ersten und zweiten Grades im Zeitbereich zu finden und diese zu kategorisieren. Sie können die Zustandsraumdarstellung für lineare dynamische Systeme ersten, zweiten und höheren Grades im Zeit- wie auch im Frequenzbereich bestimmen. Die Studierenden können die Lösbarkeit des Modells beurteilen und die Lösungen für lineare Systeme beliebigen Grades im Zeit- und im Frequenzbereich berechnen. Insbesondere können sie die Impulsantwort und Übertragungsfunktion im Laplace-Bereich bestimmen, deren Eigenschaften und Beziehung diskutieren und damit die Stabilität des Systems beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesung und der Übung Frontalunterricht gehalten (dozentenorientiert).

Zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden wird eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen und Tutorübungen angestrebt, in denen die Modellierung und die Lösung der dabei erhaltenen Gleichungen geübt wird. Auch wird die Interpretation der Ergebnisse diskutiert. In den Tutorübungen werden die Studierenden angehalten, die Aufgaben selbst zu lösen.

Im Zuge des Praktikums können die Studierenden dynamische Systeme über das eigenständige Lösen von Simulationsaufgaben besser verstehen und deren Eigenschaften besser beurteilen.

Die Studierenden können ihre Kompetenzen durch Bearbeiten von freiwilligen Hausaufgaben vertiefen und erweitern, in denen sie Beispielsysteme analysieren und eigene Lösungen entwickeln. Zusätzlich können die Studierenden an einer Semestralklausur teilnehmen, um ihren Wissensstand in der Mitte des Semesters beurteilen zu können.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen (Tafel, Overhead-Folien, Beamer)
- Skript (Vorlesung und Übung)
- Übungsaufgaben und Hausaufgaben mit Lösungen als Download

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- L.O. Chua, C. Desoer und E. Kuh: Linear and Nonlinear Circuits
- T. Kailath: Linear Systems

Modulverantwortliche(r):

Utschick, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Systemtheorie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Joham M, Turan N

Systemtheorie (Tutorübung) (Tutorium, 2 SWS)

Turan N, Joham M

Systemtheorie (Praktikum) (Praktikum, 1 SWS)

Turan N, Joham M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI00310: Elektromagnetische Feldtheorie | Theory of Electromagnetic Fields

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Anhand einer schriftlichen Abschlussklausur mit 120 Minuten Bearbeitungsdauer weisen Studierende durch die Lösung von Rechenaufgaben und durch Beantwortung von Fragen nach, dass sie feldtheoretische Methoden zur Lösung technischer Problemstellungen anwenden können und dass sie elektromagnetische Vorgänge in technischen Anwendungen verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Analysis 1
- Analysis 2
- Lineare Algebra
- Elektrizität und Magnetismus

Inhalt:

Kontinuumstheorie des Elektromagnetismus (Maxwellsche Gleichungen, Bilanzgleichungen, Vierer-Potential, Feldverhalten an Materialgrenzen)

Randwertproblem der Potentialtheorie (Poisson-Gleichung, Green-Funktionen), Anwendungen: Elektrostatik, stationäre Strömung, Wärmeleitung

Modellierung elektromagnetischer Vorgänge mit Kompaktmodellen (räumliche Diskretisierung vermittelt Kirchhoffscher Netze, kapazitive Speicherelemente, induktive Speicherelemente, niederfrequente komplexe Wechselstromrechnung)

Elektromagnetische Wellen in homogenen Medien (allgemeine ebene Wellen in 3D, harmonische ebene Wellen, Fourierdarstellung allgemeiner EM-Wellen)

Räumlich gedämpfte EM-Wellen in dissipativen und dispersiven Medien (komplexe Dispersionsrelation, Wirbelstromeffekte, Skin-Effekt)

Geführte EM-Wellen (Wellenleiter, Resonatorhöhlen, HF-Kabel)

Abstrahlungsprobleme (Antennen, Superpotential, Hertzscher Dipol)

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- statische, stationäre, quasi-stationäre und hochfrequente elektromagnetische Vorgänge in technischen Anwendungen zu verstehen
- Methoden zur feldtheoretischen Analyse auf technische Problemstellungen anzuwenden
- verschiedene Formen der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen zu beschreiben und zu erklären
- die feldtheoretischen Grundlagen elektrischer Bauelemente und Netzwerke zu charakterisieren

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul enthält eine Vorlesung und wöchentliche Tutorübungen. In der Vorlesung werden über einen Vortrag des Dozierenden theoretische Inhalte und einführende Beispiele vermittelt. Diese werden dann in den Tutorübungen über selbstständig vom Studierenden vorbereitete Übungsaufgaben, die vorab durch Übungsblätter bekannt gegeben werden, in einen Anwendungskontext gesetzt, mit einem Tutor diskutiert und anhand von Anwendungsbeispielen vertieft.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen (PowerPoint)
- gedrucktes Skript
- Übungsaufgaben (gedruckt und als Download)

Literatur:

- G. Lehner: Elektromagnetische Feldtheorie Für Ingenieure und Physiker, Springer-Verlag, 2010
H. Henke: Elektromagnetische Felder, Springer Verlag, 2011
D. J. Griffiths: Elektrodynamik, Pearson Studium, 3. Auflage, 2011
B. M. Notaroš: Electromagnetics, Pearson Education, 1. Auflage, 2010
H. Klingbeil: Elektromagnetische Feldtheorie, Teubner, 2011
G. Mrozynski: Elektromagnetische Feldtheorie – Eine Aufgabensammlung, Teubner, 2003
K. Küpfmüller, W. Mathis, A. Reibiger: Theoretische Elektrotechnik: Eine Einführung, 19. Auflage, Springer-Vieweg, 2013
K. Simonyi: Theoretische Elektrotechnik, Wiley-VCH, 1993

J.D. Jackson: Klassische Elektrodynamik, 5. Auflage, Walter de Gruyter Verlag, 2014

J.M. Jin: Theory and Computation of Electromagnetic Fields, 2nd Ed., Wiley IEEE-Press, 2015

Modulverantwortliche(r):

Eibert, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Tutorübungen zu "Elektromagnetische Feldtheorie" (EMF) (Tutorium, ,1 SWS)

Eibert T

Elektromagnetische Feldtheorie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)

Tiede J [L], Eibert T (Tiede J), Tiede J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI00340: Stochastische Signale | Stochastic Signals

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 min) erbracht, deren Aufbau den verschiedenen Lernergebnissen angepasst ist:

Aufgaben zur Überprüfung der Lernergebnisse aus Vorlesung und Übung nehmen in der Klausur einen Anteil von 80% ein. Hierbei kann beispielsweise gefordert werden, die (gemeinsamen) stochastischen Eigenschaften von gegebenen oder durch Transformationen entstehenden Zufallsexperimenten/-variablen/-folgen/-prozessen zu untersuchen und zu beschreiben (z.B. durch geeignete Berechnungen, Begründungen, Skizzen, etc.) und die dabei erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren (aus mathematischer Sicht oder, sofern in der Aufgabenstellung ein Bezug zu einem Anwendungsfall hergestellt wird, auch aus technischer Sicht) oder Zusammenhänge der Ergebnisse mit aus der Vorlesung bekannten Standardmodellen herzustellen.

Aufgaben zur Überprüfung weiterer Lernergebnisse aus dem Programmierpraktikum nehmen in der Klausur einen Anteil von 20% ein. Hierbei kann beispielsweise gefordert werden, Plots aus dem Themenbereich des Praktikums zu interpretieren, Kurzfragen zu aus dem Praktikum bekannten Konzepten (z.B. technische Anwendungen der stochastischen Methoden) zu beantworten, zu untersuchen zu welchen Ergebnissen ein gegebenes Codefragment führen würde und wie diese Ergebnisse stochastisch zu interpretieren sind, oder kurze Codefragmente selbst zu schreiben.

Es können insgesamt bis zu 20% der Klausur durch Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten abgenommen werden. Bei den anderen Aufgaben wird bei der Beurteilung der Lösungen (neben der Überprüfung der Ergebnisse auf Korrektheit) besonderes Augenmerk darauf gelegt, dass jeweils der Lösungsweg klar erkennbar und korrekt sein muss, dass Ergebnisse plausibel sein müssen, und dass sie unmissverständlich und in der üblichen Notation angegeben werden müssen.

Als Hilfsmittel sind 5 beliebig beschriebene (oder bedruckte) Blätter DIN A4 erlaubt. Es können alternativ 10 einseitig beschriebene Blätter verwendet werden, sofern deren Rückseiten völlig leer sind. Elektronische Geräte (Computer, Taschenrechner, Mobiltelefone usw.) sind nicht zugelassen. Für Studierende deren Muttersprache nicht Deutsch ist, ist ein Wörterbuch Deutsch-Muttersprache in Papierform zugelassen, sofern keine handschriftlichen Notizen darin vorhanden sind.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Differentialrechnung, Analysis, Mengenbegriff, Fourierintegral.

Es wird empfohlen, die folgende Module (oder gleichwertige Module) vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert zu haben:

- Analysis 1 (EI)
- Analysis 2 (EI)

Inhalt:

Wahrscheinlichkeitstheorie:

- Ergebnisraum
- Sigma-Algebra
- Wahrscheinlichkeitsmaß
- bedingte Wahrscheinlichkeit
- stochastische Unabhängigkeit
- Satz von Bayes
- diskrete und stetige reelle Zufallsvariablen
- Wahrscheinlichkeitsverteilung und -dichte
- Produktverteilung und -dichte
- Funktionen von Zufallsvariablen
- Erwartungswert und Varianz
- erzeugende und charakteristische Funktion
- zentraler Grenzwertsatz
- Gesetz der großen Zahlen
- Chebyshev-Ungleichung

Stochastische Standardmodelle:

- Bernoulliverteilung
- Binomialverteilung
- Poissonverteilung
- Geometrische Verteilung
- Exponentialverteilung
- Normalverteilung

Zufallsfolgen:

- Ensemble von Zufallsvariablen vs. Pfadmodell
- Verteilungen und Dichten von Zufallsfolgen

- diskreter Random Walk
 - Konvergenz von Zufallsfolgen
 - Markoveigenschaft
 - Markovketten
- Zufallsprozesse:
- Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion
 - Wiener-Levy Prozess
 - Poisson-Prozess
 - Markov-Prozesse
 - Klassifikation von Zufallsprozessen
 - Leistungsdichtespektrum
 - Wiener-Khintchine-Theorem
 - lineare Systeme und Zufallsprozesse
 - weißes Gaußsches Rauschen

Optionale Themen, z.B.:

- komplexe Zufallsvariablen
- bedingte Erwartung
- mittlerer quadratischer Fehler (MSE)
- Ableitung und Integration stochastischer Pfade
- Karhunen-Loeve-Entwicklung von Zufallsprozessen

MATLAB:

- Grundlagen
- Realisierungen von Zufallsvariablen und darauf basierende Schätzungen
- Beschreibung von Zufallsvariablen mit numerischen Werkzeugen
- Funktionen von Zufallsvariablen und von deren Realisierungen
- Verarbeitung von Zufallsvariablen (z.B. MAP- und ML-Detektion)
- Umgang mit stochastischen Standardmodellen
- numerische Beschreibung und Simulation von Zufallsfolgen und Zufallsprozessen
- Verarbeitung von Zufallsfolgen und Prozessen (z.B. Filterung)

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Signale in ihren stochastischen Erscheinungsformen zu beschreiben, sowie grundlegende Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie und die Grundlagen stochastischer Prozesse zu verstehen und anzuwenden.

Insbesondere haben die Studierenden ein Verständnis für die fundamentalen Konzepte Zufallsexperiment, Zufallsvariable, Zufallsfolge, Zufallsprozess, insbesondere Markov-Prozess, sowie Ergebnis, Ereignis, Realisierung und Musterfolge/-funktion entwickelt und sie können mit Hilfe dieser Konzepte stochastische Phänomene aus der realen Welt und aus technischen Anwendungen modellieren (z.B. unter Verwendung einfacher Standardmodelle) um sie sodann unter Verwendung verschiedener mathematischer Werkzeuge und stochastischer Beschreibungsformen/Kenngrößen zu untersuchen und zu charakterisieren und schließlich die Ergebnisse zu interpretieren. Darüber hinaus haben die Studierenden gelernt zu untersuchen

wie sich verschiedene Arten von Transformationen auf die stochastischen Phänomene und ihre Beschreibungsformen auswirken, sie können Zusammenhänge zwischen technischen Begriffen (z.B. Rauschen, Leistung) und stochastischen Modellen/Kenngrößen herstellen, kennen Zusammenhänge mit verwandten mathematischen Themenfeldern (z.B. mit Grundlagen der Maßtheorie) und sie kennen die Grundideen hinter einigen weiterführenden stochastischen Konzepten (z.B. Konvergenz).

Im begleitenden Praktikum haben die Studierenden Grundkenntnisse in der Anwendung von MATLAB erworben, kennen die wichtigsten Funktion zur Erzeugung von Realisierungen und zur Untersuchung theoretischer Eigenschaften von Zufallsvariablen/-folgen, haben ein Verständnis für einfache Grundlagen der Schätztheorie entwickelt und können all diese Kenntnisse anwenden um einfache stochastische Sachverhalte und technische Anwendungen in MATLAB zu simulieren und die Ergebnisse zu interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch Besprechung und Lösung von Problemstellungen in Übungen angestrebt. Die Studierenden werden zudem ermutigt, Aufgaben selbstständig zu lösen. Für eine regelmäßige Selbstkontrolle wird den Studierenden die Teilnahme an einem Quiz zum jeweils in der Vorlesung besprochenen Thema angeboten.

Als Lehrmethode wird in den Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Besprechung und Lösung von Problemstellungen) gehalten. Eine Vertiefung des Unterrichtsstoffes wird im Rahmen von Tutorübungen angeboten.

Durch ein semesterbegleitendes Praktikum (basierend auf MATLAB) im Selbststudium (mit Unterstützung durch Tutorien und Übungen) wird die individuelle Problemlösekompetenz gefördert und es werden praktische Erfahrungen im Umgang mit stochastischen Signalen und den Grundlagen von MATLAB erworben.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Entwicklung an der Tafel
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen
- Quizaufgaben
- computergestützte Demonstrationen und Simulationen

Literatur:

Eine Auswahl aus der folgenden Literatur wird empfohlen:

- B. Hajek. An Exploration of Random Processes for Engineers. Lecture Notes at University of Illinois, Urbana-Champaign. URL: <http://www.freetechbooks.com>

- H. Stark and J. W. Woods. Probability, Random Processes, and Estimation Theory for Engineers. Prentice Hall, 2. Edition, 1994.
- G. Grimmett, D. Stirzaker; Probability and Random Processes; 3. Ed, Oxford University Press, 2001
- H.-O. Georgii; Stochastik; de Gruyter (Verlag), 3. Auflage, 2007 (für mathematisch Interessierte)
- D. Meintrup, S. Schäffler; Stochastik; Springer (Verlag), 2004 (für mathematisch Interessierte)

Modulverantwortliche(r):

Utschick, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Stochastische Signale (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Utschick W, Würth M, Böck B

Praktikum Stochastische Signale (Übung, ,1 SWS)

Würth M, Utschick W

Stochastische Signale (Mentorgruppe) (Übung, ,1 SWS)

Würth M, Utschick W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI00410: Elektrische Energietechnik | Electrical Power Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Abschlussklausur (90 min) weisen die Studierenden durch die Beantwortung von Wissensfragen und Rechenaufgaben zu vorgegebenen Themenbereichen das Erreichen der Lernergebnisse nach. Hierbei wird das Wissen über die wesentlichen Kennzahlen und Zusammenhänge der Elektrizitätswirtschaft sowie die Dimensionierung von Betriebsmitteln geprüft. Darüber hinaus sollen wesentliche Prozesse anhand von Ersatzschaltbildern erklärt werden und Berechnungen zur Bestimmung der Auslastung sowie der Dimensionierung von Betriebsmitteln durchgeführt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik, komplexe Wechselstromrechnung, Grundlagen der Schaltungstechnik, Grundlagen der Mechanik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Elektrizität und Magnetismus
- Analysis 1
- Lineare Algebra
- Schaltungstheorie
- Physikalische Grundlagen für die EI

Inhalt:

Grundzüge der Elektrizitätswirtschaft, Erzeugung von elektrischer Energie, Energiespeichertechniken, Drehstromsystem, elektrische Maschinen, Übertragung elektrischer Energie, Elektrische Energieversorgungsnetze, Hochspannungstechnik, elektrische Antriebe, Stromrichter, Elektrosicherheit.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- wesentliche Kennzahlen und grundsätzliche Zusammenhänge in der Elektrizitätswirtschaft zu verstehen,
- die grundlegenden Prozesse der Erzeugung, Speicherung und Anwendung elektrischer Energie in Ersatzschaltbildern darzustellen und zu analysieren,
- Berechnungsverfahren für die Übertragung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie anzuwenden,
- die Grundzüge der Dimensionierung hochspannungstechnischer Betriebsmittel anzuwenden
- die Gefahren des elektrischen Schlags zu verstehen und die Grundlagen der Elektrosicherheit bei der Planung von Anlagen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt. Dabei üben die Studierende z.B. eine Hochspannungsfernleitung zu dimensionieren, Transformatoren und Maschinen auszulegen und lernen Methoden, um Gasdurchschläge in Schaltanlagen und das Löschen von Lichtbögen zu berechnen.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben
- Lehrvideos

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Nelles, D.; Tuttas, Ch.: Elektrische Energietechnik. B.G. Teubner-Verlag, 1998.

Modulverantwortliche(r):

Koch, Myriam; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Elektrische Energietechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Hinterholzer T [L], Hinterholzer T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI00440: Nachrichtentechnik | Communications Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird als schriftliche Abschlussklausur (90 min) abgelegt. Es wird durch Fragen geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind das in Vorlesung und Übung erworbene Verständnis für digitale Nachrichtentechnik und Übertragungssysteme wiederzugeben. Folgende Kompetenzen sollen durch Theoretische sowie Rechenfragen, beide im ähnlichen Umfang, nachgewiesen werden: Bedeutung der Nyquist-Rate für Abtastung, sowie Entwurf von Interpolationsformeln für die Signalrekonstruktion, Entwurf von Linearer Quantisierer, Analyse der Bandbreite und spektralen Eigenschaften von Pulsen für PCM, Erstellung und Erklärung von Augendiagramme, Entwurf eines optimalen Detektors im Rauschen, Berechnung der Fehlerwahrscheinlichkeit von Kommunikationssystem, Entwurf von lineare digitale Modulationsverfahren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematisches Verständnis, Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, Systemtheorie, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik, Lineare Algebra

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Analysis 1 bis 3
- Lineare Algebra
- Signaldarstellung
- Stochastische Signale
- Schaltungstechnik 2

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in die digitale Nachrichtentechnik. Dazu zählt die Digitalisierung von analogen Quellen durch Abtastung und Quantisierung, Quellen- und

Kanalcodierung, Grundbegriffe der Rate-Distortion Theorie, Pulsecode-Modulation (PCM), differentielle PCM, Impulsformen und ihre Spektren, Augendiagramme, Übertragungskanäle mit Rauschen, Detektion im Rauschen, Matched-Filter, Fehlerwahrscheinlichkeit, lineare digitale Modulationsverfahren (PSK, QAM), sowie Realisierungsaspekte (Takt-, Phasen- und Frequenzschätzung)

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Die Grundlagen der digitalen Nachrichtentechnik zu erklären, z.B. die Vor- und Nachteile gegenüber analogen Methoden,
- die Funktion der Blöcke (z.B. Abtaster, Quantisierer, Modulator, Matched Filter) eines digitalen Senders und Empfängers zu beschreiben,
- die charakteristischen Eigenschaften von linearen, zeitinvarianten Übertragungskanälen zu beschreiben,
- wissenschaftliche Dokumente in Nachrichtentechnik zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben per Papier und Bleistift rechnen) gehalten. Ausgewählte Probleme werden in der Übung durch Programmieraufgaben in Matlab weiter vertieft behandelt.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- Programmieraufgaben und Beispielprogramme

Literatur:

- Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. 5. Auflage, 2011
- Proakis, J. G. und Salehi, M.: Grundlagen der Kommunikationstechnik, 2. Auflage, 2004
- Gallager, R.G.: Principles of Digital Communication, 2008
- Skriptum Nachrichtentechnik

Modulverantwortliche(r):

Wachter-Zeh, Antonia; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nachrichtentechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Wachter-Zeh A [L], Wachter-Zeh A, Wiegart T, Egger M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0205: Stochastische Signale | Stochastic Signals

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 min) erbracht, deren Aufbau den verschiedenen Lernergebnissen angepasst ist: Aufgaben zur Überprüfung der Lernergebnisse aus Vorlesung und Übung nehmen in der Klausur einen Anteil von 80% ein. Aufgaben zur Überprüfung weiterer Lernergebnisse aus dem Programmierpraktikum nehmen in der Klausur einen Anteil von 20% ein. Es können insgesamt bis zu 20% der Klausur durch Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten abgenommen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Differentialrechnung, Komplexe Analysis, Mengenbegriff, Fourierintegral.

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Analysis 1
- Analysis 2

Inhalt:

Wahrscheinlichkeitstheorie: Ergebnisraum, Sigma Algebra, Wahrscheinlichkeitsmaß, bedingte Wahrscheinlichkeit, stochastische Unabhängigkeit, Satz von Bayes, diskrete und reelle Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsverteilung und -dichte, Produktverteilung und -dichte, Funktionen von Zufallsvariablen, Erwartungswert und Varianz, bedingte Erwartung, erzeugende und charakteristische Funktion, zentraler Grenzwertsatz, Gesetz der großen Zahl, Chebyshev Ungleichung. Stochastische Standardmodelle: Bernoulliverteilung, Binomialverteilung, Poissonverteilung, Geometrische Verteilung, Exponentialverteilung, Normalverteilung, etc. Stochastische Zufallsfolgen: Ensemble von Zufallsvariablen vs. Pfadmodell, Verteilungen und Dichten von Zufallsfolgen, diskreter random walk, Konvergenz von Zufallsfolgen,

Markoveigenschaft, Markovketten. Zufallsprozesse: Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion, Wiener-Levy Prozess, Poisson Prozess, Markov Prozesse, Klassifikation von Zufallsprozessen, Leistungsdichtespektrum, Wiener-Khintchine Theorem, lineare Systeme und Zufallsprozesse, weißes Gaußsches Rauschen, Ableitung und Integration stochastischer Pfade, das MSE-Kalkül und die Karhunen-Loeve Entwicklung von Zufallsprozessen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, Signale in ihren stochastischen Erscheinungsformen zu beschreiben, sowie grundlegende Konzepte der Wahrscheinlichkeitstheorie und die Grundlagen stochastischer Prozesse zu verstehen und anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch Besprechung und Lösung von Problemstellungen in Übungen angestrebt. Für eine regelmäßige Selbstkontrolle wird den Studierenden die Teilnahme an einem Quiz zum jeweils in der Vorlesung besprochenen Thema angeboten.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Besprechung und Lösung von Problemstellungen) gehalten. Eine Vertiefung des Unterrichtsstoffes im Rahmen von Tutorübungen angeboten. Durch ein semesterbegleitendes Programmierpraktikum (MATLAB) im Rahmen von Hausarbeiten wird die individuelle Problemlösekompetenz gefördert.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen.
- Skript.
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download.

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- B. Hajek. An Exploration of Random Processes for Engineers. Lecture Notes at University of Illinois, Urbana-Champaign. URL: <http://www.freetechbooks.com>
- H. Stark and J. W. Woods. Probability, Random Processes, and Estimation Theory for Engineers. Prentice Hall, 2. Edition, 1994.

Modulverantwortliche(r):

Utschick, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Stochastische Signale (Mentorgruppe) (Übung, ,1 SWS)

Würth M, Utschick W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0302: Elektronische Bauelemente | Electronical Devices [EBE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Klausur (90 min) setzt sich zusammen aus Rechenaufgaben und Kurzfragen zum gesamten Vorlesungsstoff; in ihr werden das grundlegende Verständnis der wichtigsten elektronischen Bauelemente und weitergehende Kenntnisse zu deren Aufbau, Funktion und Anwendung überprüft. Es können insgesamt bis zu 20% der Klausur durch Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten abgenommen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Schaltungstechnik 1,2
- Digitaltechnik
- Lineare Algebra
- Analysis 1,2,3
- Physik für EI
- Elektrizität und Magnetismus
- Werkstoffe der Elektrotechnik

Inhalt:

- 1) Einführung: Geschichte des Transistors, Entwicklung der Mikroelektronik
- 2) Halbleiterphysik: Materialien, Kristallstruktur, Energiebänder, Dotierung, Ladungsträgerstatistik, Generation und Rekombination, thermodynamisches Gleichgewicht, elektronischer Transport, Diffusion, Drift
- 3) p-n-Übergänge: Diffusionsspannung, Raumladungszonen, Feldverlauf, Kapazität, Durchlass- und Sperrbereich, Diodenkennlinie, Wechselstromverhalten, Durchbruch

- 4) Feldeffekt-Transistoren: Sperrschicht-FET, MOS-Struktur (Bandverbiegung, Raumladungszonen, Akkumulation, Verarmung, Inversion), Kapazität, MOSFET, Transistorkennlinien, Grenzfrequenz, digitale Grundsaltungen, CMOS, Speicher
- 5) Bipolar-Transistoren: Aufbau und Prinzip, Kennlinien, Ersatzschaltbild, (Vierpol-) Parameter, Grenzfrequenzen, analoge Grundsaltungen, Operationsverstärker, Leistungsbaulemente
- 6) Optoelektronische Bauelemente: Absorption und Emission, Brechungsindex, LEDs, Materialien, Halbleiterlaser, Photoleiter, Photodiode, Solarzellen
- 7) Mikroelektronik-Technologie: CMOS-Prozess, Lithographie, Implantation, Ätz- und Depositionsverfahren, Verdrahtung, planare Integration

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten elektronischen Bauelemente. Sie haben weitgehende Kenntnisse zu deren Aufbau, Funktion und Anwendung erworben; Sie verfügen über die grundlegende Fähigkeit zur Auswahl und Dimensionierung der für eine spezifische Anwendung benötigten Bauelemente.

Lehr- und Lernmethoden:

Zusätzlich zur klassischen Vorlesungspräsentation und zu individuellen Studienmethoden der Studierenden wird eine Zentralübung (Beispielaufgaben, Tutorials) angeboten, welche auf ein vertieftes Verständnis zielt.

Medienform:

Die folgenden Medien finden Anwendung: Vorlesung und Übung/Tutorial mit Tablet-PC, Tafelanschrieb, Handouts, Internetplattform Moodle

Literatur:

- S. M. Sze, K.K. Ng: Physics of Semiconductor Devices, 3rd Ed., Wiley (2007)
R. Müller: Grundlagen d. Halbleiter-Elektronik, Springer (1995); Bauelemente der Halbleiterelektronik, Springer (1991)
A. Schlachetzki: Halbleiter-Elektronik, Teubner (1990)
M. Reisch: Elektronische Bauelemente, Springer (2006)
D.L. Pulfrey: Understanding Modern Transistors and Diodes, Cambridge (2010)

Modulverantwortliche(r):

Tornow, Marc; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung 4SWS, Übung 2SWS

Prof. Dr. Marc Tornow

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0308: Nachrichtentechnik 1 | Communications Systems 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird als schriftliche Abschlussklausur (90 min) abgelegt. Es wird durch Rechnungen und Fragen geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind das in Vorlesung und Übung erworbene Verständnis für digitale Nachrichtentechnik und Übertragungssysteme wiederzugeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematisches Verständnis, Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, Systemtheorie, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik, Lineare Algebra

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Analysis 1 bis 3
- Lineare Algebra
- Signaldarstellung
- Stochastische Signale
- Schaltungstechnik 2

Inhalt:

Quellensignale und ihre Spektren. Abtasttheorem, Quantisierung, Grundbegriffe der Rate-Distortion Theorie, Pulsecode-Modulation (PCM), differentielle PCM. Grundbegriffe der Informationstheorie, Quellencodierung, Entropiekodierung. Basisbandübertragung: Impulsformen und ihre Spektren, Nyquistbedingungen, Augendiagramm. Übertragungskanal (z.B. AWGN-Kanal), Detektion im Rauschen, Matched-Filter, Fehlerwahrscheinlichkeiten bei antipodischer und orthogonaler Übertragung, lineare digitale Modulationsverfahren (PSK, QAM), Realisierungsaspekte (Takt-, Phasen- und Frequenzschätzung).

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, die Grundlagen der digitalen Nachrichtentechnik und der charakteristischen Eigenschaften von Übertragungssystemen zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten. Ausgewählte Probleme werden in der Übung durch Programmieraufgaben weiter vertieft behandelt.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- Programmieraufgaben und Beispielprogramme

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen: - Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. 3. Auflage, 2004 - Proakis, J. G. und Salehi, M.: Grundlagen der Kommunikationstechnik, 2. Auflage, 2004 - Gallager, R.G.: Principles of Digital Communication, 2008. - Skriptum Nachrichtentechnik 1

Modulverantwortliche(r):

Kramer, Gerhard

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI04001: Komputer & Kreativität | Computational Creativity [KuC]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Art der Prüfungen sind abgestimmt mit den geplanten Lernzielen:

- Zum Ende des Semesters wird eine Abschlussklausur abgehalten mit einer Prüfungsdauer von 60 Minuten, um damit das grundlegende Verständnis für die Konzepte der menschlichen und maschinellen Kreativität zu erfassen.
- Mittels teambasierter Projektarbeit in Form eines S/W Entwicklungsprojektes weisen die Studierenden den Erwerb praktischer Problemlösungs- und Umsetzungsfähigkeiten nach. Die Teams präsentieren, dokumentieren und demonstrieren die Ergebnisse ihres jeweiligen Projektes.
- Im Verlaufe des Semesters gibt es bewerte Hausaufgaben, um das Verständnis und die Fähigkeit zur Bewertung technischer Lösungsansätze zu überprüfen.

Die Abschlussnote setzt sich wie folgt zusammen:

- 30% schriftliche Abschlussklausur
- 50% teambasiertes Semesterprojekt (dies beinhaltet Gruppenpräsentationen sowie schriftliche Dokumentation für das Projekt)
- 20% Hausaufgaben

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Vorlesung basiert auf folgenden Vorkenntnissen, die in den Lehrveranstaltungen erworben wurden:

- Computertechnik
- Algorithmen & Datenstrukturen

- Programmierkenntnisse in Matlab C

Inhalt:

Computational Creativity is ein Teilgebiet der künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens, das sich mit der Erzeugung von Maschinen beschäftigt, die kreative Fähigkeiten besitzen.

Der Kurs konzentriert sich darauf das Konzept der Kreativität in Mensch und Maschine zu erfassen und praktische Kenntnisse für die S/W-Implementierung exemplarischen Systemen mit kreativen Fähigkeiten zu erwerben. Studierende werden in die Lage versetzt Konzepte von algorithmischer Kreativität zu untersuchen, entsprechende Systeme und Anwendungen zu konzipieren und zu entwickeln. Die Studierenden erlernen dazu die erforderlichen Programmierkenntnisse in der Programmiersprachen Python.

Wir werden verschiedene Methoden diskutieren und verwenden, um

- die Natur und die Charakteristika von menschlicher Kreativität zu verstehen, sowohl für das Individuum als auch in der Gruppe
- Anwendungen und Herausforderungen für algorithmische Kreativität zu erkennen und zu spezifizieren
- Lösungsansätze für kreative Systeme systematisch zu erarbeiten
- eine team-orientierte Arbeitsweise mit agilen Methoden zu erleben

Lernergebnisse:

Am Ende des Kurses haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die unterschiedlichen Konzepte, die dem Phänomen der Kreativität zugrunde liegen erfasst und verstanden. Sie haben praktische Fähigkeiten bzgl. der Umsetzung und der S/W-Implementierung von System mit algorithmischer Kreativität erworben. Sie sind in der Lage entsprechende Lösungen und Implementierungen zu verstehen und zu bewerten .

Lehr- und Lernmethoden:

Der Kurs besteht zum einen aus Elementen mit Frontalunterricht und "inverted classroom" Diskussionen. Darüber hinaus gibt es Design Thinking Workshops um die teambasierte Projektarbeit zu starten. Die Softwarearbeit beruht auf agilen Methoden, die durch regelmäßige Scrum-Meetings begleitet werden.

Studierende werden in kleinen Teams an einem Semesterprojekt arbeiten. Die Teams werden durch eine Reihe von Zwischenpräsentationen den Fortschritt ihres Projektes vorstellen und diskutieren. Das Endergebnis ist in einer Abschlusspräsentation am Ende des Semesters dargestellt.

Die Hausaufgaben und das Semesterprojekt sollen den Studierenden die Möglichkeit geben sich die angestrebten Kompetenzen selbstständig erarbeiten. Die Hausaufgaben umfassen auch Leseaufgaben aktueller Literatur.

Medienform:

Folgende Methoden werden eingesetzt:

- Frontale Präsentation (Vorlesung)
- Gruppen- und Einzeldiskussionen
- Design Thinking Workshops
- Leitfragenbasierte Übungsaufgaben
- Tutorübungen und Kleingruppenbetreuung

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Diepold, Klaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Komputer & Kreativität (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Diepold K, Röhl S, Sacchetto L, Schumann S

Komputer & Kreativität (Praktikum, 2 SWS)

Röhl S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI04003: Angewandte Kryptologie | Applied Cryptology [Krypto]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass sowohl die mathematischen Konzepte, als auch die Zusammenhänge der einzelnen Teilbereiche der Kryptologie verstanden wurden und angewendet werden können. Hierzu werden sowohl geschlossene Fragen zum Reproduzieren und Erklären von kryptographischen Grundlagen, als auch offene Fragen zum Umsetzen des Gelernten gestellt. In Rechenaufgaben wird das Lösen von typischen kryptographischen Problemen geprüft.

Zusätzlich wird im Rahmen einer semesterbegleitenden, freiwilligen Programmierhausaufgabe das selbstständige Analysieren und Umsetzen der Spezifikationen eines symmetrischen Block-Ciphers geprüft. Das erfolgreiche Bestehen führt zu einem Notebonus von 0,3 Punkten auf die Note der Abschlussklausur.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, Computerhardware, Kommunikationsprotokolle, diskrete Mathematik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

Algorithmen und Datenstrukturen, Programmierpraktikum C, Computertechnik, Kommunikationsnetze

Inhalt:

Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Themen der Kryptologie. Die für die Vorlesung relevanten Aussagen der diskreten Mathematik werden rekapituliert. An die Besprechung kryptographischer Mechanismen (symmetrische vs. asymmetrische Verschlüsselung, Stromchiffren, hybride Kryptographie, Einweg- und Hashfunktionen, digitale Signaturen, sowie deren Kombination in Authenticated Encryption) schließt sich die beispielhafte Betrachtung wichtiger kryptographischer Algorithmen an. Es werden symmetrische und asymmetrische Verfahren mit ihren verschiedenen Arbeitsmodi betrachtet. Ihre Verwendung in kryptographischen Protokollen zu Authentifizierung und Key-Exchange, sowie Public-Key-Infrastrukturen wird untersucht. Außerdem wird das Konzept des Secret-Sharings erklärt. Dabei wird auch auf die Generierung und Eigenschaften kryptographisch sicherer Zufallszahlen eingegangen. Abschließend wird auf die neuen Herausforderung der Kryptographie in Zeiten von Quantencomputer eingegangen. Hierzu werden verschiedene Post-Quantum-Algorithmen vorgestellt.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage, die Funktionsweise der grundlegenden Verfahren der Kryptologie und deren Implementierung zu analysieren, diese in einem praktischen Umfeld anzuwenden und die Implementierungskomplexitäten kryptographischer Verfahren zu erfassen. Zusätzlich verstehen sie die Herausforderungen der Kryptologie in Zeiten von Quantencomputer und können Lösungen darlegen.

Im Rahmen der Programmieraufgabe(n) sind die Teilnehmer in der Lage einen kryptographischen Algorithmus in der Programmiersprache C zu implementieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesungen bestehen aus interaktiven Präsentation mit Powerpoint und Tafelanschrieb. Hierbei werden die Inhalte vorgetragen und wo möglich anhand von Beispielen gemeinsam durchgearbeitet.

Übungen behandeln Übungsaufgaben begleitend zur Vorlesung. Hierbei werden sowohl Rechenaufgaben exemplarisch vorgerechnet, als auch wichtige Zusammenhänge/Algorithmen schrittweise rekapituliert und falls nötig anhand von Beispielen veranschaulicht.

Hausaufgaben in Form von Programmieraufgabe(n) bieten eine praktische Umsetzung des Erlernten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Powerpoint, Tafelarbeit
- Übungsblätter/Foliensatz
- Aufgaben in Moodle
- Lehrbuch/Publikationen

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- J. Swoboda, St.Spitz, M.Pramateftakis. Kryptographie und ITSicherheit, Vieweg Verlag, 2007.
(Signatur TUM-Bibliothek: 0003/DAT 465f 2008 L 637)

- Knudsen, Lars R., Robshaw, Matthew: The block cipher companion (Signatur TUM-Bibliothek:
0002/DAT 465f 2016 A 2156)

Modulverantwortliche(r):

Sigl, Georg; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Angewandte Kryptologie (Praktikum, 1 SWS)

Frisch C [L], Brosch M

Angewandte Kryptologie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Frisch C [L], Sigl G, Brosch M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI04013: Einführung in die Quantentechnologien der Informationstechnik | Introduction to Quantum Technologies in Information Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer mündlichen Prüfung erbracht. In dieser soll durch das Beantworten von Fragen zu den Grundlagen der Quantentheorie, des Quanten Computers und der Quantenprotokolle sowie durch Darlegung eines Lösungsansatzes für ein gegebenes Problem nachgewiesen werden, dass die Studierenden die Basisarchitekturen und Basisalgorithmen sicher einsetzen können. Während der Prüfung sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Analysis 1-3, Signaldarstellung,
grundlegende Kenntnisse in Signal- und Systemtheorie

Inhalt:

In der Vorlesung werden fundamentale Aspekte der Quantentechnologien in der Informationstechnik entwickelt. Dazu werden die mathematischen Grundlagen der Quantenphysik vorgestellt. In der Vorlesung werden darauf aufbauend die Grundlagen des Quanten Computers entwickelt. Es werden einfache Algorithmen zur Lösung von wichtigen klassischen Fragestellungen, wie zum Beispiel RSA Faktorisierung vorgestellt. Es werden die Gates zur Implementierung eines universellen Quanten Computers eingeführt. Fragen der Fehlerkorrektur für diese Gates werden diskutiert. Weiterhin werden die Basisprotokolle der Quanten Kommunikation vorgestellt. Es werden die Protokolle zur Erzeugung von sicheren Schlüsseln, zur Erzeugung von Verschränkung zwischen physikalischen Systemen und zur Übertragung von Verschränkung zwischen verteilten Sendern und Empfängern vorgestellt. Verschränkung als neue physikalische

Ressource wird eingeführt. Es werden die Grundlagen einer Ressourcentheorie zum Umgang mit Verschränkung entwickelt. Es werden ausgewählte Beispiele den Vorteil von Verschränkung gegenüber allen klassischen Ressourcen eingeführt und diskutiert.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studenten mit den Grundlagen des Quantencomputers und seiner Hardware Implementierung vertraut. Sie kennen die Vorteile des Quantencomputers und können einfache Gatterimplementierungen des Quanten Computers angeben. Sie kennen weiterhin die Basisprotokolle der Quanteninformatik. Sie können für diese Basisprotokolle einfache Implementierungen entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Die grundlegende Theorie der Quantengates für den Quantencomputer wird während der Vorlesung durch einen Tafelvortrag hergeleitet und erklärt. Weiterhin werden die Basisprotokolle der Quanten Informationstechnik während der Vorlesung hergeleitet. Es werden die Quantengates für diese Basisprotokolle an der Tafel abgeleitet und anhand von Beispielen erläutert. Dabei wird insbesondere auf eine exakte mathematische Problemformulierung Wert gelegt bei der die Hauptaussagen ausführlich an der Tafel bewiesen werden. In den Übungen werden vor allem konkrete Algorithmen betrachtet. Hier sollen die Studenten, durch das selbstständige und angeleitete Lösen von Übungsaufgaben, konkrete Implementierungen einzelner Algorithmen kennen lernen. Gleichzeitig werden durch den Übungsassistenten notwendige Hilfsresultate an der Tafel hergeleitet und erklärt.

Medienform:

Präsentation an der Tafel,
Übungsblätter

Literatur:

Mark Wilde Quantum Information Theory, Cambridge University Press, 2017.

M. A. Nielsen and I. L. Chuang, "Quantum Computation and Quantum Information", Cambridge University Press, 2000.

Modulverantwortliche(r):

Boche, Holger; Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Quantentechnologien der Informationstechnik (Übung, 2 SWS)

Boche H [L], Ezzine R, Pohl V

Einführung in die Quantentechnologien der Informationstechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Ezzine R [L], Boche H, Pohl V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI04018: Biomedical Engineering - Organisation von Zellen | Biomedical Engineering - Cell Organisation [BME - Organisation von Zellen]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) sowie bewerteter Übungen erbracht. In der schriftlichen Klausur werden die Lernergebnisse geprüft, indem die Studierenden Fragen zu den Lehrinhalten sprachlich (in freier Textform), zeichnerisch, rechnerisch und im Multiple-Choice Format beantworten. In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen. Der bewertete Teil der Übung besteht in einer in Hausarbeit vorbereiteten Präsentation zu einem ausgewählten Thema des Biomedical Engineering. Das Gewicht der Übungsnote beträgt – bei freiwilliger Beteiligung – 1/5 der Modulnote. Bei Nicht-Beteiligung wird ausschließlich die Note der schriftlichen Klausur gewertet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Zellen sind die kleinste integrale Einheit des Lebens und Grundlage höherer Ordnungen. Die interne Organisation der Zelle und die Zellen im sozialen Kontext werden besprochen. Klinische Fallbeispiele werden herangezogen, um erlernte Inhalte zur Zellfunktion mit Erkrankungen zu korrelieren.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- die Organisation von Zellen und Zellen im sozialen Kontext zu verstehen,
- wichtige wissenschaftliche Methoden des Biomedical Engineering zu verstehen und anzuwenden,

- die molekularen Grundlagen von Erkrankungen zu analysieren und auf konkrete, behandelte Schwerpunktthemen selbständig und problemgerecht anzuwenden,
- ausgewählte Forschungsliteratur im Bereich des Bioengineering kritisch zu analysieren und zu präsentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontal- und Tafelunterricht gehalten, ergänzt durch Power Point Präsentationen.

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch Vorstellen von Problemen und Lösungsansätzen in Vorträgen angestrebt. Übungsaufgaben haben ein verbales, grafisches und rechnerisches Anforderungsprofil. In der Vorlesung gegebene Fachliteratur dient zur Vertiefung des Wissens.

Medienform:

Präsentationen, Tafelarbeit

Literatur:

Alberts et al. , Molecular Biology of the Cell (6th ed.);
aktuelle Veröffentlichungen aus Fachzeitschriften (Empfehlungen in der Veranstaltung)

Modulverantwortliche(r):

Hayden, Oliver; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biomedical Engineering - Organisation von Zellen (Vorlesung, 2 SWS)

Hayden O [L], Brischwein M, Hayden O

Biomedical Engineering - Organisation von Zellen (Übung, 2 SWS)

Hayden O [L], Brischwein M, Hayden O

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI04022: Biomedical Engineering - Einführung zur Zellbiologie | Biomedical Engineering - Introduction to Cell Biology [Bioengineering - Einführung zur Zellbiologie]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung sowie bewerteter Übungen erbracht. In der schriftliche Klausur werden die Lernergebnisse geprüft, indem die Studierenden Fragen zu den Lehrinhalten sprachlich (in freier Textform), zeichnerisch, rechnerisch und im Multiple-Choice Format beantworten. In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen. Der bewertete Teil der Übung besteht in einer in Hausarbeit vorbereiteten Präsentation zu einem ausgewählten Thema des Biomedical Engineering. Das Gewicht der Übungsnote beträgt – bei freiwilliger Beteiligung – 1/5 der Modulnote. Bei Nicht-Beteiligung wird ausschließlich die Note der schriftlichen Klausur gewertet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Zellen sind die kleinste integrale Einheit des Lebens und bilden damit die Basis für das Verständnis von Bioengineering und medizinischer Diagnostik. Ausgehend vom Aufbau von Zellen und deren Funktionen sollen die physiologischen Grundlagen höherer Organismen besprochen werden. Parallel dazu werden durch reale Fallbeispiele aus der In-vitro Diagnostik und dem Life Science Bereich dem Hörer gezeigt, wo erlernte Inhalte sich in realen Messproblemen wiederfinden.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

die grundlegenden Strukturen und Funktionen von Zellen, Geweben und Organen zu verstehen, wichtige wissenschaftliche Methoden des Biomedical Engineering anzuwenden, die allgemeinen Erfordernisse der medizinischen Diagnostik im Hinblick auf konkrete, behandelte Schwerpunktthemen selbständig zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontal- und Tafelunterricht gehalten, ergänzt durch Power Point Präsentationen.

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch aktives Problemlösen in Übungen und Hausaufgaben angestrebt. Diese Übungsaufgaben haben ein verbales, grafisches und rechnerisches Anforderungsprofil. In der Vorlesung gegebene Fachliteratur dient zur Vertiefung des Wissens.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung: Präsentationen, Tafelarbeit

Literatur:

Alberts et al. , Molecular Biology of the Cell (6th ed.);
aktuelle Veröffentlichungen aus Fachzeitschriften (Empfehlungen in der Veranstaltung)

Modulverantwortliche(r):

Hayden, Oliver; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biomedical Engineering - Einführung zur Zellbiologie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Hayden O [L], Brischwein M, Hayden O

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0554: Blockpraktikum C++ | C++ lab course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung setzt sich aus an die Lernziele angepasste Teilleistungen zusammen:

- Das Verständnis der in der Vorlesung und der praktischen Übung im ersten Teil vermittelten Grundlagen zur Programmiersprache C++ sowie zur objektorientierten Programmierung wird während der zweiten Hälfte des vierwöchigen Blocks in Form einer 60 minütigen schriftlichen Prüfung nachgewiesen. In dieser müssen allgemeine Fragen aus diesem Bereich beantwortet, kleinere Code-Schnipsel erarbeitet und Fehler in vorgegebenem Code gefunden und korrigiert werden.
- Die Fähigkeit zur praktischen Umsetzung des Erlernten wird durch die erfolgreiche Bearbeitung der im Projekt im zweiten Teil der Veranstaltung gestellten Aufgabe nachgewiesen. In diesem Projekt entwickeln die Studierenden in Kleingruppen ein Programm unter Verwendung der Programmiersprache C++.
- In einer Abschließenden Präsentation wird von den Studierenden die Qualität der praktischen Arbeit nachgewiesen. Hierbei müssen die Studierenden auf ausgewählte Problemstellungen im Projekt (wie beispielsweise auf die Umsetzung der Objektorientierung) eingehen. Eine gezielte Befragung zur abgegebenen C++-Implementierung ergänzt diese Präsentation (Dauer ca. 30 Minuten).

Die Endnote setzt sich zu 60% aus der schriftliche Klausur und zu 40% aus der Benotung von Präsentation und Beantwortung der mündlichen Fragen zusammen. Die praktische Arbeit muss als bestanden bewertet sein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundpraktikum C, Algorithmen und Datenstrukturen oder vergleichbare Vorlesung

Inhalt:

Im Rahmen des Elektrotechnik-Studiums ist eine Ausbildung in einer führenden, in der Industrie weit verbreiteten Programmiersprache wie C++ unabdingbar. Dieses Blockpraktikum zum Thema C++ wird in den Semesterferien angeboten. Es gliedert sich in einen Grundlagen- und einen Projektteil. Im Grundlagenteil werden fundamentale Sprachkonzepte von C++, wie Objekte, Klassen und Templates, in Vorlesungen erklärt und anschließend anhand praktischer Beispiele umgesetzt und vertieft. Dieser Grundlagenteil soll 2 Wochen lang in Vollzeit bearbeitet werden. Es stehen dabei stets Tutoren für Fragen zur Verfügung.

Im zweiten Teil sollen die Lehrinhalte vertieft werden, indem ein kleines Projekt aus dem Tätigkeitsfeld des Lehrstuhls umgesetzt werden muss. Hierfür haben die Studierenden 4 Wochen Zeit, und können sowohl zu Hause als auch in den Räumen der TUM arbeiten. Über eine Prüfung am Ende wird die Bewertung durchgeführt.

Das Praktikum ist als Veranstaltung mit zwei SWS praxisorientierter Vorlesung und vier SWS Praktikum konzipiert.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung haben die Studierenden Grundlagen und erweiterte Kenntnisse in der Programmiersprache C++ erworben und sind in der Lage ihr Wissen praktisch anzuwenden. Auch können die Studierenden Template Klassen und Funktionen entwickeln und die Standard Template Library (STL) im Rahmen von Programmieraufgaben mit C++ anwenden. Sie haben die Bedeutung guter Lesbaren und gut Dokumentation von Code verstanden und sind in der Lage solchen Code in C++ zu entwickeln. Zudem haben die Studierenden die Konzepte der objektorientierte Programmierung (OOP) verstanden und sind in der Lage, auf Basis dieser Konzepte eigene objektorientierte Programme - unter Verwendung von Klassen, Vererbung, Polymorphie, virtuelle Funktionen, etc. - in der Programmiersprache C++ zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit anschließenden praktischen Übungen im Labor in der ersten Phase, Eigenstudium in der zweiten Phase

Medienform:

Skript, Moodle

Literatur:

Programming - Principles and Practice Using C++, Addison-Wesley ISBN 978-0321543721. December 2008.

The C++ Programming Language
(Third Edition and Special Edition)
Addison-Wesley, ISBN 0-201-88954-4 and 0-201-70073-5.

Fundamental Algorithms
The Art of Computer Programming

Addison-Wesley, ISBN 0-201-89683-4

Modulverantwortliche(r):

Sigl, Georg; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockpraktikum C++ (Vorlesung, 2 SWS)

Pehl M (Hepp A)

Blockpraktikum C++ (Forschungspraktikum, 4 SWS)

Pehl M (Hepp A)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0608: Digitale Schaltungen | Digital Circuits

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (75 min) weisen die Studierenden anhand der Beantwortung von Fragen und der Berechnung von Aufgaben, nach, dass sie dynamische und statische Logik bzw. synchrone und asynchrone Schaltungstechnik in ihren Eigenschaften korrekt wiedergeben können und für eine vorgegebenen Anwendungszweck ein korrektes Schaltungskonzept zusammenstellen können. Die Themen können beispielsweise auch Fragestellungen zu Fähigkeiten in Schaltungssimulationen umfassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in digitaler CMOS Schaltungstechnik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Digitaltechnik

Inhalt:

Das Modul "Digitale Schaltungen" vertieft Kenntnisse aus dem Modul "Digitaltechnik" des 1. Semesters.

Die Inhalte umfassen: Digitale CMOS-Schaltungstechniken (Verzögerungszeiten, Verlustleistung, Takterzeugung und -verteilung, dynamische Logik, Pass-Transistor-Logik); Alternative digitale Schaltungstechniken (Bipolar-, BiCMOS- und GaAs-Schaltungen); Synchrone und asynchrone Schaltungen; Speicherzellen (statisch, dynamisch, Flash); Fehlertoleranz (Fehlererkennung und -korrektur, permanente und transiente Fehler)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, die Vor- und Nachteile dynamischer Logik gegenüber statischer Logik, synchroner gegenüber asynchroner Schaltungstechnik zu bewerten und digitale Schaltungen zu entwickeln.

Darüber hinaus gewinnt er einen Überblick über unterschiedliche alternative Schaltungstechniken (z. B. Bipolar, BiCMOS), den Aufbau und die Eigenschaften von Speicherzellen, sowie die Prinzipien von Fehlertoleranz.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt, sowie das Verständnis durch praktische Übungsblöcke unterstützt.

Als Lehrmethode wird in den Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen und praktische Arbeiten am Rechner) verwendet. Zur Selbstkontrolle werden Musterlösungen für die Hausaufgaben und praktischen Übungen angeboten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- Praktische Übungen am Rechner

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- H. Lipp, J. Becker, "Grundlagen der Digitaltechnik", Oldenbourg
- H. Klar, "Integrierte Digitale Schaltungen MOS/BICMOS", Springer
- U. Tietze, C. Schenk, "Halbleiter-Schaltungstechnik", Springer
- J. Rabaey, "Digital Integrated Circuits - A Design Perspective", Prentice Hall
- J. Wakerly, "Digital Design Principles and Practices", Prentice Hall

Modulverantwortliche(r):

Stechele, Walter; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Digitale Schaltungen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Stechele W, Biersack F, Maurer F, Wild T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0610: Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen | Electrical Drives - Fundamentals and Applications

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Abschlussklausur (90 min) ohne Hilfsmittel weisen die Studierenden durch das Beantworten von Wissensfragen und Rechnungen, dass sie die Aufbau und Einbettung von Antrieben in übergeordnete Systeme verstanden haben. Daneben weisen sie die Fähigkeit beispielsweise zur korrekten Berechnung von Parametern wie Auslegung und Dimensionierung nach.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Differentialgleichungen, komplexe Wechselstromrechnung, Maxwell-Gleichungen, Lorentz-Kraft, Regelungstechnik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Mathematik 1 bis 4
- Elektrizität und Magnetismus
- Systeme

Inhalt:

Geregelte elektrische Antriebe: Grundsätzliche Struktur, Verhalten im anzutreibenden System, Komponenten und deren Eigenschaften (elektrische Maschine, Stromrichter und deren Steuerung bzw. Regelung), Zusammenwirken der Komponenten, Auswirkung von digitalen Reglern, Normen und Richtlinien (CE-Kennzeichnung)

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls kennt der Studierende den grundsätzlichen Aufbau sowie das Verhalten von geregelten Antrieben und ist in der Lage, die Wechselwirkungen zwischen ihren Bestandteilen sowie mit übergeordneten Systemen zu erkennen, einzuschätzen und zu berechnen. Er hat die Fähigkeit, elektrische Antriebe sowie deren Komponenten in realen Anwendungen grob auszulegen. Der Studierende hat vertiefte Kenntnis und Verständnis der elektromagnetischen Drehmomentenerzeugung und Spannungsinduktion, und Verständnis der Hintergründe und Ziele der CE-Kennzeichnung sowie deren Konsequenzen für geregelte elektrische Antriebe.

Lehr- und Lernmethoden:

In den Vorlesungen wird Frontalunterricht gehalten. In den Übungen erfolgt die selbstständige Befassung der Studierenden mit den Themen des Moduls zum Kompetenzerwerb (Aufgaben rechnen, vertiefende Herleitungen und Simulationsbeispiele).

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen (Overhead und PowerPoint)
- Skript
- Übungsaufgaben und Lösungsfolien als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Schröder, D. "Elektrische Antriebe-Grundlagen", 3. Auflage 2007, Springer Verlag, Hamburg
- Brosch, F. "Moderne Stromrichterantriebe", 4. Auflage, 2002, Vogel Verlag und Druck
- Mohan, N. Electric Drives: An integrative approach, MNPERE, Minneapolis, USA, 2001
- Groß, H. et al. "Elektrische Vorschubantriebe in der Automatisierungstechnik", 1. Auflage, Publicis Corporate Publishing, 2000

Modulverantwortliche(r):

Lobo Heldwein, Marcelo; Prof. Dr.sc. ETH Zürich

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Cordier J (Ebert W), Osterhammer M, Klaß S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0611: Grundlagen Elektrischer Energiespeicher | Basics of Electrical Energy Storage

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer 60 minütigen schriftlichen Klausur wird durch das Beantworten von Fragen und Berechnungen an vorgegebenen Speichersystemen überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind Speichertechnologien wiederzugeben und anhand eines universellen Speichermodells zu beschreiben.

Während des Semesters sollen fachliche Vertiefungen durch Lesen von Fachartikeln erfolgen. Diese zu lesenden Artikel werden in der Vorlesung diskutiert und sind auch prüfungsrelevant.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 100 % Abschlussklausur

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine speziellen Anforderungen

Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt einen Einblick in die Grundlagen und die Funktionsweise von elektrischen Energiespeichern.

- Einführung, Begriffe, Definitionen
- Abstraktes Speichermodell
- Grundlagen kinetische Speicher (Schwungrad)
- Grundlagen weitere mechanische Speicher (Druckluft, Pumpspeichersystem)
- Grundlagen direkte elektrische Speicher
- Grundlagen Batteriespeicher

- Grundlagen Gasspeicher (Elektrolyse, Methanisierung ...)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist der Hörer in der Lage unterschiedlichen Speichertechnologien und darauf basierende Speichersysteme zu berechnen und zu bewerten, einschließlich eventueller Wandlerysteme, die notwendig sind. Anhand einer abstrakten Betrachtung mit einem universellen Speichermodell vermögen sie eine technologieunabhängige Betrachtung einzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesung Frontalunterricht, ergänzt durch Gruppendiskussionen, verwendet. Ferner sollen Exponate zur Veranschaulichung eingesetzt werden und einige Zusammenhänge werde auch mittels Animationen gezeigt.

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch anschauliche Fallstudienbetrachtungen angestrebt.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen mit Laptop und Beamer
- Tafelanschrieb
- Diskussionen zu Fachaufsätzen und aktuellen Themen, wie Speicher in der Elektromobilität und Speicher für die Ennergiewende.

Literatur:

Allgemeine Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Es werden verschiedene Zeitschriftenbeiträge online zur verfügung gestellt, die dann auch in der Vorlesung diskutiert werden.

Modulverantwortliche(r):

Jossen, Andreas; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen Elektrischer Energiespeicher (Vorlesung, 3 SWS)

Jossen A, Rehm M

Grundlagen Elektrischer Energiespeicher (Übung, 1 SWS)

Jossen A, Rehm M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0617: Grundlagen der Energieübertragungstechnik | Fundamentals of Electric Power Transmission

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Abschlussklausur (90 min) wird schriftlich abgelegt. Mit ihr wird anhand von Fragestellungen zu den in dVorlesung und Übung vermittelten Grundlagend er Energieübertragung und Berechnungen Fehlerfällen überprüft, inwieweit Studierende die Belastung der Netze und Fehlerfälle korrekt einschätzen und bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Elektrischen Energietechnik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Elektrische Energietechnik

Es wird empfohlen, ergänzend an folgenden Modulen teilzunehmen:

-

Inhalt:

Kenngößen elektrischer Leitungen, Energieübertragung im symmetrischen Drehstromsystem, Behandlung unsymmetrischer Belastungen im Drehstromsystem (Komponentensysteme), rechnerische Behandlung von Fehlern im Drehstromnetz, Transformatoren, Synchrongenerator, Kurzschlussströme im Drehstromnetz, Sternpunktbehandlung in Hochspannungsnetzen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, die Grundzüge der elektrischen Energieübertragung zu verstehen.

Er kann symmetrische und unsymmetrische Fehlerfälle im Energieerzeugungsnetz berechnen. Der Studierende ist in der Lage, die Belastung elektrischer Energieversorgungsnetze durch Ströme und Überspannungen im Fehlerfall nachzuvollziehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Schwab, A.J.: Elektroenergiesysteme. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006
- Heuck, K., Dettmann, K.-D, Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung. 7. Auflage. Vieweg + Teubner Verlag 2007

Modulverantwortliche(r):

Koch, Myriam; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Energieübertragungstechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Gambeck P [L], Hinterholzer T, Jossen A, Lübeck T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0624: Hochspannungsgeräte- und Anlagentechnik | Technology of Electrical Devices in Systems of Electrical Power Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer mündlichen Prüfung (30 min) ohne Hilfsmittel weisen die Studierenden anhand von Fragen und Rechenaufgaben ihr Verständnis und die Anwendung der Themen Stromtragfähigkeit, Erwärmung, Kurzschlussfestigkeit und Isoliervermögen auf Betriebsmittel der Hochspannungs- oder Energieübertragungstechnik nach.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

"Grundkenntnisse in Hochspannungstechnik und Energieübertragungstechnik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Grundlagen der Hochspannungstechnik
- Grundlagen der Energieübertragungstechnik

Inhalt:

Elektrische Verbindungen, Kontaktmodelle, Alterung elektrischer Verbindungen, mechanische Belastung durch Kurzschlussströme, Erwärmung elektrotechnischer Anlagen, Aufbau und Funktionsprinzip wesentlicher Betriebsmittel der Hochspannungs- und Energieübertragungstechnik (Transformatoren, Schaltgeräte), Störlichtbögen, Schutztechniken in Hochspannungsgeräten und -anlagen, Grundzüge zu Monitoring und Diagnostik elektrischer Geräte und Anlagen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, die Bemessung elektrischer Betriebsmittel der Hochspannungs- und Energieübertragungstechnik mit Hinblick auf die Stromtragfähigkeit, Erwärmung, Kurzschlussfestigkeit und Isoliervermögen zu bewerten.

Grundzüge des Schutzes, des Monitorings und der Diagnosik elektrischer Betriebsmittel der Hochspannungs- und Energieübertragungstechnik sind ihm bekannt.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben als Download im Internet
- Vorlesungsversuche

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Böhme, H.: Mittelspannungstechnik. Verlag Technik GmbH, Berlin München, 1992
- Kind, D.; Kärner, H.: Hochspannungs-Isoliertechnik für Elektrotechniker. Friedr.Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1982

Modulverantwortliche(r):

Koch, Myriam; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hochspannungsgeräte- und Anlagentechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Gambeck P [L], Gambeck P, Lübeck T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0632: Mensch-Maschine-Kommunikation 1 | Human-Machine Communication 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Abschlussklausur (75 min) wird anhand von Kurzfragen und Berechnungen überprüft, ob Studierende ohne Hilfsmittel die in Vorlesung und Übung erworbenen Kenntnisse zu User-Interfaces so wie deren Funktionsweise wiedergeben kann.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse und Kompetenzen, die Sie von den Teilnehmer als bekannt voraussetzen:
Grundlagen der Systemtheorie, Grundlagen der Statistik, Boolesche Algebra, Finite Automaten
Folgende Lehrveranstaltungen vermitteln diese Kenntnisse, d.h. sie sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:
Signalдарstellung, Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Computertechnik

Inhalt:

Informations- und Kommunikationssysteme, Dienste, Darstellung von Information; Sinnesorgane und -modalitäten zur Mensch-Maschine-Kommunikation; Analysen von Sprachsignalen, Sprachsynthese, Spracherkennung, Sprechererkennung, Anwendungsfelder; Beschreibung und Analyse von Bildern, Bildverbesserung, Bildrestaurierung, Bildcodierung, Anwendungen; Ergonomie.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennt der Studierende die wichtigsten Peripheriegeräte für die Ein- und Ausgabe sowie deren grundsätzliche Funktionsweise. Er kann einfache intelligente User-Interfaces bzw. Dialogsysteme beurteilen und entwerfen und

beherrscht die Grundlagen von Hidden-Markov-Modellen zur stochastischen Modellierung und Erkennung von gesprochener Sprache.

Er hat Kenntnisse in formaler Wissensdarstellung, Grundlagen von Suchverfahren, Aufbau von Dialogsystemen, Grundlegende Methoden der Mustererkennung, Mensch-Maschine-Interaktionsparadigmen

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung: Präsentationen mit Tablet-PC, Software-Demonstrationen, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- G. Geiser, Mensch-Maschine-Kommunikation, Oldenbourg, 1990
- K.-F. Kraiss (Ed.), Advanced Man-Machine Interaction, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 2006
- S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002
- L. Rabiner, B.H. Juang, Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993

Modulverantwortliche(r):

Rigoll, Gerhard; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mensch-Maschine-Kommunikation 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Rigoll G, Wolters P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0633: Mensch-Maschine-Kommunikation 2 | Human-Machine Communication 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Studierende weisen in der Klausur (75 min) durch die Anwendung der in Vorlesung und Übung erlernten Verfahren in Bilderkennungssystemen nach, dass sie visuelle Mensch-Maschine-Interaktion beherrschen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse und Kompetenzen, die Sie von den Teilnehmer als bekannt voraussetzen:

Grundlegende Transformationen: FT, DFT, ZT; grundlegende statistische Kenntnisse, Grundlagen der Signalverarbeitung, Grundkenntnisse der Mensch-Maschine-Kommunikation.

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Signale
- Mensch-Maschine-Kommunikation 1

Inhalt:

Handschrifterkennung, Grundlagen der Bildverarbeitung, Gesichtsdetektion mit Adaboost-Algorithmus, Gesichtsidentifikation mit Eigenfaces, Gesichtsmodellierung mit Active-Shape-Modellen und Active-Appearance-Modellen, Objektverfolgung mit Partikelfilter und Condensation-Algorithmus

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls hat der Studierende einen umfassenden Überblick über die visuelle Mensch-Maschine-Interaktion und beherrscht die wichtigsten Grundlagen der Bildverarbeitung, wie z.B. Abtastung, Spektraldarstellung und Filterung im zweidimensionalen Bereich. Er kennt Verfahren zur Detektion von Gesichtern in Bildern und beherrscht die statistische

Modellierung von Objekten mit Form- und Texturmodellen, sowie die Objektverfolgung mit Partikelfiltern.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen mit Tablet-PC
- Software-Demonstrationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- K.-F. Kraiss (Ed.), Advanced Man-Machine Interaction, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 2006
- J.C. Russ, The Image Processing Handbook, 2007

Modulverantwortliche(r):

Rigoll, Gerhard; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mensch-Maschine-Kommunikation 2 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Rigoll G, Herzog F, Knoche M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0636: Nanoelectronics | Nanoelectronics [NEL]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus zwei Teilen:

- Einer schriftlichen Klausur [Gewichtung 2/3].
- Einer Gruppenarbeit mit mündlicher Präsentation [Gewichtung 1/3].

Die schriftliche Klausur dauert 60 Minuten und muss bestanden werden, um das Modul zu bestehen. Es sind keine Hilfsmittel erlaubt. Die erste Hälfte der Klausur besteht aus Verständnisfragen, mit denen geprüft wird, ob die Studierenden Funktionsweisen und Zusammenhänge der besprochenen Architekturen und Effekte verstanden haben. Die zweite Hälfte besteht aus Rechenaufgaben, mit denen geprüft wird, ob die Studierenden die erlernten Methoden zur Problemlösung anwenden können.

Die Gruppenarbeit (2-4 Studierende) besteht aus numerischen Simulationen einer spezifischen Bauteil-Architektur unter Variation verschiedener Design-Parameter. Die Simulationsergebnisse sollen in einer 15-minütigen Präsentation erklärt und diskutiert werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntniss des auf Aufbau und der Arbeitsweise von Halbleitermaterialien und Halbleiterbauelementen.

- PH9009: Physik für Elektroingenieure
- EI00320: Festkörper-, Halbleiter- und Bauelementephysik

Inhalt:

Der Fokus dieses Moduls liegt darauf, den Studierenden eine Einführung in verschiedene Materialien und Bauteilarchitekturen auf Nanometer-Ebene (Abmessungen unter 100 nm) zu geben. Hier sind sowohl klassische als auch quantenmechanische Effekte relevant.

Der Inhalt wird in vier Teile gegliedert:

- Einführung in die Quantenmechanik und Halbleitermaterialien.
- Funktionsweise moderner elektronischer Bauelemente (MOSFETs).
- Einführung neuer Bauteil-Architekturen, die Quanteneffekte ausnutzen (RTDs, SETs).
- Einführung neuer Halbleitermaterialien: Carbon-Nano-Tubes (CNTs) und organische Halbleiter.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage

- grundlegende Methoden der Quantenmechanik zur Lösung einfacher Probleme anzuwenden.
- die Architektur und Funktionsweise von MOSFETs zu verstehen.
- zu erklären, wie Quanteneffekte (Quanteneinschluss, Tunneleffekt) in neuen, nano-strukturierten Bauelementen eingesetzt werden.
- die grundlegende Physik und Chemie von Carbon-Nano-Tubes (CNTs) und organischen Halbleitern zu verstehen.
- die Funktionsweise moderner, nano-strukturierter, (opto-)elektronischer Bauelemente zu erkennen und zu präsentieren (z.B. OLEDs, OPVs).

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus wöchentlichen Vorlesungen und Tutorien.

In den Vorlesungen wird der Modulinhalt von einem Dozenten vorgetragen und anschließend mit den Studierenden diskutiert. Die Vorlesungen sind durch elektronische Präsentationen unterstützt. In den Tutorien lernen die Studierenden das theoretische Wissen auf praktische Probleme anzuwenden. Hierzu dienen wöchentliche Übungsblätter mit Rechenaufgaben. Zusätzlich werden die Studierenden lernen, mit numerischen Simulations-Programmen komplexere elektronische Bauelemente zu simulieren und die Ergebnisse zu präsentieren.

Medienform:

Die Vorlesungsunterlagen werden über die Moodle Plattform bereitgestellt:

- Präsentationen
- Vorlesungs-Skript
- Übungsblätter
- Zugang zu numerischen Simulations-Programmen

Literatur:

- R. Waser: "Nanoelectronics and Information Technology - Advanced Electronic Materials and Novel Devices", John Wiley & Sons, 2012
- S.R. Forrest: "Organic Electronics - Foundations to Applications", Oxford University Press, 2020
- S.M. Sze, K.K. Ng: "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, 2006 [<https://doi.org/10.1002/0470068329>]

Modulverantwortliche(r):

Gagliardi, Alessio; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nanoelectronics (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Gagliardi A [L], Gagliardi A (Harth M, Siddiqui G)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0644: Photovoltaische Inselsysteme | Photovoltaic Stand Alone Systems [PVI]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer 60 minütigen schriftlichen Klausur wird durch Beantworten von Wissensfragen und Modellrechnungen zur Auslegung von Anlagen überprüft, inwieweit Studierende die Eigenschaften und Einsatzbereiche von Inselsystemen wiedergeben können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine speziellen Anforderungen

Inhalt:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung.

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen sowie Methoden zur Auslegung photovoltaischer Inselsysteme.

- Einführung
- Grundlagen Solarstrahlung
- Aufbau und Funktionsweise einer Solarzelle
- Elektrotechnische Ersatzschaltbilder
- Solarmodule / Solarsysteme/ Ersatzschaltbilder
- Energieertrag (Abhängigkeiten)
- Speicherproblematik und Speichertechnologien
- Speicherlösungen und deren Grenzen in photovoltaischen Anwendungen
- Betriebsstrategien
- Klassische Auslegung von photovoltaischen Inselsysteme
- Modellbasierte Auslegung

- Wirtschaftlichkeitsaspekte
- Hybridsysteme

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer verfügen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über grundlegende Kenntnisse photovoltaischer Inselsysteme und können die Auslegung dieser Systeme vornehmen, beispielsweise Solar Home Systeme, Dorfstromversorgungen und photovoltaische Kleingeräte.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesung Frontalunterricht, ergänzt durch Gruppendiskussionen, verwendet. Ferner sollen Exponate zur Veranschaulichung eingesetzt werden und einige Zusammenhänge werden auch mittels Animationen gezeigt.

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch anschauliche Fallstudienbetrachtungen angestrebt. Während des Semesters sollen fachliche Vertiefungen durch Lesen von Fachartikeln erfolgen. Diese zu lesenden Artikel werden in der Vorlesung diskutiert und sind auch prüfungsrelevant.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen mit Laptop und Beamer
- Tafelanschrieb
- Diskussionen zu Fachaufsätzen und aktuellen Themen, wie Speicher in der Elektromobilität und Speicher für die Energiewende.

Literatur:

Wagner, A.: Photovoltaik Engineering, Springer, 4. Auflage, 2015
Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser, 9. Auflage, 2015
Wagemann, H.-G.; Eschrich, H.: Photovoltaik, Vieweg+Teubner, 2. Auflage, 2010
Wenham, S.R.; et al.: Applied Photovoltaics, Earthscan, 2. Auflage, 2007

Modulverantwortliche(r):

Jossen, Andreas; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Photovoltaische Inselsysteme (Vorlesung, 3 SWS)

Jossen A, Tepe B

Photovoltaische Inselsysteme (Übung, 1 SWS)

Jossen A, Tepe B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0656: Praktikum Digitale Sprach- und Bildverarbeitung | Laboratory Digital Speech- and Image-Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Fähigkeit Erkenntnisse aus den Erkennungsmethoden in der Sprach- und Bildverarbeitung abzuleiten wird 45 minütigen schriftlichen Klausur überprüft.

Die Fähigkeit zur individuellen Problemlösung wird im Rahmen 6 gleichwertig gewichteter problembezogener Hausaufgaben semesterbegleitend geprüft.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 100 % Abschlussprüfung

Die Hausaufgaben müssen mit "bestanden" bewertet sein (6x HA (SL)).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse und Kompetenzen, die Sie von den Teilnehmer als bekannt voraussetzen:

Grundlegende Transformationen: FT, DFT ; grundlegende statistische Kenntnisse, Grundlagen der Signalverarbeitung, Grundkenntnisse der Mensch-Maschine-Kommunikation

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Signale

Inhalt:

Das Praktikum DSB behandelt alle wichtigen Grundlagen aus den Bereichen Mustererkennung sowie Sprach- und Bildverarbeitung. Die Vorlesung Signaldarstellung liefert alle wesentlichen Voraussetzungen zur erfolgreichen Belegung des PDSB. Im Rahmen von 6 Versuchen, die ONLINE über ein ansprechendes Browser-Interface durchgeführt werden, liefert das Praktikum

eine Einführung in folgende Themen: Modellierung und Klassifikation von Muster-Signalen, Analyse von Sprachsignalen, Sprachverarbeitung, Sprechererkennung, verschiedene Methoden der Bildanalyse sowie den weit verbreiteten JPEG-Algorithmus zur Bildkompression. Anhand von vorgefertigten Sprach-/Sound- und Bild-Beispielen kann der Teilnehmer die Funktionsweise der vorgestellten Methoden selbst erarbeiten und verstehen. In fast allen Teilversuchen wird außerdem empfohlen, die Versuche mit eigenen, selbst erstellten Sounds und Bildern durchzuführen und zu testen, um einen maximalen Lerneffekt zu erzielen. Die Versuche können zu jeder Zeit an jedem Multimedia-PC mit Internet-Anschluss durchgeführt werden. An den Client-PC bestehen dabei keine Anforderungen, außer die Möglichkeit, Sounds wiederzugeben.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden praktische Probleme aus aktuellen Themen der Sprach- und Bildverarbeitung, sowie die hierfür zur Verwendung kommenden Erkennungsmethoden verstehen und bearbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch praktische Durchführung von Versuchen angestrebt, sowie die Online-Beantwortung von Vorbereitungsfragen für jeden Versuch. Als Lehrmethode wird die Darstellung und Durchführung der Versuche online am Rechner zur Selbstdurchführung angeboten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Skript mit Versuchsanleitungen
- multimediale Lehr- und Lernprogramme über Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- L. Rabiner, B.H. Juang, Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993
- J.C. Russ, The Image Processing Handbook, 2007
- K.-F. Kraiss (Ed.), Advanced Man-Machine Interaction, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 2006

Modulverantwortliche(r):

Rigoll, Gerhard; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Digitale Sprach- und Bildverarbeitung (Praktikum, 4 SWS)

Rigoll G, Teepe T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI06871: Regelungssysteme 2 | Control Systems 2 [RS2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung von 90 Minuten Dauer wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, die erlernten Methoden für Mehrgrößenregelungssysteme und lineare Regelungstechnik in begrenzter Zeit auf ähnliche Fragestellungen in Form kurzer Rechen- und Implementierungsaufgaben transferieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Regelungstechnik und erweiterte mathematische Kenntnisse.

Inhalt:

Analyse von Mehrgrößensystemen: Pole und Nullstellen, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Stabilität: MIMO-Nyquist-Kriterium, Gershgorin, quadratische Stabilität, Lyapunov-basierte Analysewerkzeuge, strukturelle Analyse, fundamentale Performanzschranken, Regelungsentwurf für Mehrgrößensysteme: Vorfilter-Entwurf, vollständige modale Synthese, Entkopplungsregelung, Loopshaping, H-unendlich-Regelung, LMI-basierte Entwurfsmethoden, rechnergestützter Regelungsentwurf. - Anwendungsbeispiele.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Mehrgrößenregelungssysteme zu analysieren, zu entwickeln und zu implementieren. Sie sind danach mit erweiterten Konzepten der linearen Regelungstechnik vertraut und in der Lage, Regelungen selbst zu konzipieren und umzusetzen. Die dazu notwendigen methodischen Grundlagen werden in den Vorlesungen vermittelt und Studierende sind durch die begleitenden Übungen befähigt diese auf konkrete Problemstellungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen und Programmierübungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen und Praktikum Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen
- Programmierhausaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Skriptum

Lunze "Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung (Springer-Lehrbuch)"

Modulverantwortliche(r):

Hirche, Sandra; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Regelungssysteme 2 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Evangelisti G, Hirche S, Lefringhausen R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0697: Mobile Communications | Mobile Communications

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

For succesful participation in the lecture, the student has to pass a written exam (90 min). The overall grade will be solely based on the student's result in the written exam. Students will demonstrate that they have gained both fundamental and deeper understanding in various aspects of mobile communications. They have to answer the questions with self-formulated responses and do quantitative calculations. The allowed support material is constraint to a non-programmable calculator.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Signal description in time and frequency, System theory, Basic knowledge in theory of probability, Basic knowledge in digital communications engineering

The following modules should be passed before the participation:

- Höhere Mathematik 1-3
- Signale
- Nachrichtentechnik 1 (Part of Systeme)
- Nachrichtentechnik 2

Inhalt:

Introduction to mobile communication systems; models for mobile radio channels: path loss models, slow fading (shadowing), fast fading channel, frequency and time selective channels, delay and Doppler spread, multipath propagation. Derivation of error probabilities due to fading and noise, equalization for mobile communication systems: maximum ratio combining, zero-forcing, MMSE equalizer, Viterbi algorithm; channel and noise estimation. The physical layer of the existing

UMTS and its successor LTE, associated with an introduction of CDM(A), OFDM(A), MIMO and scheduling techniques.

The modul is offered only in English.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the student knows about wave propagation in mobile communications and resultant effects. He further knows how to adapt transmitter and receiver to combat these effects. He finally gets an insight into the physical layer of the three mobile communications standards used in Europe: GSM, UMTS, and its successor LTE.

Lehr- und Lernmethoden:

Lerning method:

In addition to the students' personal study, additional knowledge is acquired by lab exercises which are supported by tutor hours.

Teaching method:

During the lectures students are instructed in a teacher-centered style with demonstrations at the PC. The lecture is supported by lab exercises to gain hands-on experience with selected problems.

Medienform:

The following media will be used:

- Presentations
- Demonstrations at the PC
- Script
- Downloadable exercises with solutions
- Matlab-programs to illustrate the content

Literatur:

The following literature is recommended:

- Molisch, A. F.: Wireless Communications. Wileys, 2005
- Sklar, B.: Digital Communications. Prentice Hall, 2nd edition, 2001
- Tse, D.; Viswanath, P.: Fundamentals of Wireless Communications. Cambridge 2006

Modulverantwortliche(r):

Kramer, Gerhard

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mobile Communications (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Kramer G (Zaniboni L), Ben Yacoub E (Mahvari Habibabadi M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0709: Grundlagen der Energiewirtschaft | Fundamentals of Energy Economy [GDE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Modulprüfung mit folgenden Bestandteilen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min) erbracht. Die Studierenden beantworten Verständnisfragen zu den Grundlagen der Energiewirtschaft.

Anhand von Rechenaufgaben wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Grundlagen der Kraftwerkstechnik verstehen und in der Lage sind, die Betriebsweise von Kraftwerken aus Anforderungen der Energiebedarfsdeckung im Wettbewerbsmarkt zu analysieren und die daraus resultierenden Ergebnisse zu bewerten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- Energiewirtschaftliche Grundbegriffe und Definitionen,
- Struktur und Entwicklungstendenzen der Energieversorgung und -anwendung,
- Grundlagen der Energieversorgung unter Marktbedingungen,
- Grundlagen der Kraftwerkstechnik (Verbrennungsrechnung, Kreisprozesse und Anlagentechnik),
- Methoden zur Modellierung und Analyse energietechnischer Anlagen und Systeme,
- Technische, energetische und ökonomische Beschreibung und Bilanzierung der Energienutzung von der Energiedienstleistung bis zur Primärenergie,
- Grundlagen, Techniken und Potenziale der regenerativen Energien, insbesondere von Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie. Material-, Flächen- und Energieaufwand, Eigenschaften und Betriebsverhalten der Anlagen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul ist der Studierende in der Lage:

- die Grundlagen der Energieversorgung und die Eigenschaften und Bereitstellung eingesetzter Energieträger zu verstehen.
- einen Überblick über die Erzeugung elektrischer Energie und die Eigenschaften der eingesetzten Kraftwerke zu geben.
- die Betriebsweise von Kraftwerken aus Anforderungen der Energiebedarfsdeckung zu analysieren und zu bewerten,
- Grundlagen und Technologien zur Nutzung regenerativer Energien zu verstehen.
- Systeme auszulegen und deren Energieertrag zu berechnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit integrierten Übungen

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- In Übungen werden Gruppenarbeiten angestrebt, zu vorgegebenen Aufgaben sollen Lösungen erarbeitet werden. Geeignete Techniken sollen ausgewählt und Modellansätze sollen hierbei erarbeitet werden.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen

Literatur:

- Vorlesungsskript: Grundlagen der Energiewirtschaft,
- Buch: Kaltschmitt Wiese, "Erneuerbare Energien" Springer Verlag,
- Buch: Schwab, "Elektroenergiesysteme", Springer Verlag,
- IfE Schriftenreihe Heft 11: Erzeugung elektrischer Energie, Thermische Stromerzeugungsanlagen,
- IfE Schriftenreihe Heft 1: Nutzung regenerativer Energien.

Modulverantwortliche(r):

Hamacher, Thomas; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Energiewirtschaft (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Tzscheutschler P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI10001: Principles of Information Engineering | Principles of Information Engineering [PIE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (75 minutes) which contains questions to assess the students' knowledge about the technical systems, e.g. information transmission systems, and their theoretical background, e.g. design principles, short mathematical problems to assess the students' mastering of the practiced mathematical concepts, and conceptual questions (e.g., about design principles or fundamental limitations) to assess the further intended learning outcomes. Up to 20% of the examination can be conducted in the form of multiple choice questions.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

The following module should be successfully completed prior to participation: MA9711 Mathematics in Natural and Economic Science 1.

The following module is recommended to be attended in parallel (if not already attended earlier): MA9712 Statistics for BWL.

Inhalt:

* Fundamentals:

- Elements of Stochastic Modeling and Analysis
- Signals (analog/digital, deterministic/stochastic, real/complex)
- The Frequency Domain (Fourier transform, spectrum and bandwidth, sampling theorem)
- Information Theory (fundamentals, source coding, channel coding, channel capacity)

* Information Transmission and Storage Systems:

- Elements of Data Transmission (transmission chain, filtering, modulation, detection)
- Communication Systems (real systems compared to theory, channel models, performance criteria, comparison to data storage, current trends)

- Communication Networks (network structures, interference, broadcast and multiple access, multihop and relaying, abstraction layers, network planning)
- * Elements of Information Processing
- Data Processing Devices (abstraction layers, real systems compared to theory, digital processing, algorithms and complexity)
- Data Acquisition and Analysis (sampling and quantization, information and noise modeling, feature extraction, machine learning)
- Security Aspects (reliability, security, secrecy, encryption)

Lernergebnisse:

After attending the module, the students:

- can describe the main principles of operation of information transmission systems and networks as well as of data processing devices and methods
- are familiar with fundamental design principles of such systems and understand why existing systems are designed the way they are
- have an overview of the underlying physical and mathematical principles and can distinguish fundamental limitations from technological constraints
- have learned to take an engineering perspective on information transmission and processing tasks (e.g., by structuring a system into building blocks and abstraction layers)
- know the main mathematical methods relevant for this field of engineering and are able to apply a selection of these methods to example problems

Lehr- und Lernmethoden:

The module is designed for non-engineering students (in particular students in Management and Technology) who aim at understanding the fundamental principles and concepts of modern information transmission and processing. It consists of lectures, tutorials, and self-study.

In the lectures, both theoretical backgrounds and technical implementations are introduced and discussed. Mathematical concepts are introduced and explained as far as it is necessary for understanding the technical systems. The relevance of each of the considered topics is motivated by, e.g., press articles, teaser questions, or examples from daily life, and an additional reflexion at the end of each topic unit aims at conveying the engineering perspective on the considered problems and systems. New concepts are presented in a teacher-centered style and discussed in an interactive manner.

The aim of the tutorials is to repeatedly practice the application of the mathematical concepts as well as the ability to answer conceptual questions about the subject. The tutorials are held in a student-centered way, and problem sheets are provided.

Throughout the semester, short reading assignments may be given to the students, e.g., as an introduction to a new topic. In addition, the students are expected to recapitulate the lecture contents and to individually practice the exercises.

Medienform:

- Slide Presentations
- Blackboard (e.g., for mathematical details)
- Supporting documents (e.g., news articles, scientific publications) as downloads (reading assignments)
- Problem sheets as downloads

Literatur:

Recommendations and downloads are provided during the course separately for each topic.

Modulverantwortliche(r):

Utschick, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Principles of Information Engineering (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Gründinger A, Utschick W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI10011: Elektromagnetismus | Electromagnetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Anhand einer schriftlichen Abschlussklausur mit 90 Minuten Bearbeitungsdauer weisen Studierende durch die Lösung von Rechenaufgaben und durch Beantwortung von Fragen nach, dass sie feldtheoretische Methoden zur Beschreibung elektromagnetischer Problemstellungen anwenden können und dass sie elektromagnetische Vorgänge in technischen Anwendungen verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Linearer Algebra und Analysis entsprechend des Studienfortschritts im zweiten Fachsemester. Elementare Kenntnisse elektrischer und magnetischer Phänomene.

Inhalt:

Physikalische Theorie elektrischer und magnetischer Phänomene

Kontinuumstheorie des Elektromagnetismus (Maxwellsche Gleichungen, Bilanzgleichungen, Vierer-Potential, Feldverhalten an Materialgrenzen)

Elektromagnetische Wellen in homogenen Medien (allgemeine ebene Wellen in 3D, harmonische ebene Wellen, Fourierdarstellung allgemeiner EM-Wellen)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein physikalisches Verständnis (quasi-)stationärer und niederfrequenter elektromagnetischer Phänomene und Vorgänge, wie sie in technischen Anwendungen auftreten, erworben und können sich an sie erinnern. Sie sind in der Lage statische, stationäre, quasi-stationäre und hochfrequente elektromagnetische Vorgänge in technischen Anwendungen zu verstehen und verschiedene Formen der Ausbreitung

elektromagnetischer Wellen zu beschreiben sowie darauf basierende Aufgabenstellungen zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul enthält eine Vorlesung und wöchentliche Zentralübung. In der Vorlesung werden über einen Vortrag des Dozierenden theoretische Inhalte und einführende Beispiele vermittelt. Diese werden dann in den Zentralübungen exemplarisch anhand von konkreten Aufgabenstellungen eingeübt und durch Tutorübungen über selbstständig vom Studierenden vorbereitete Übungsaufgaben, die vorab durch Übungsblätter bekannt gegeben werden, in einen Anwendungskontext gesetzt, mit einem Tutor diskutiert und anhand von Anwendungsbeispielen vertieft.

Medienform:

Präsentationen
Übungsaufgaben

Literatur:

J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, 3rd ed. (Wiley, New York, 1998)
D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, 4. Edition (Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom#; New York, NY, 2017

Modulverantwortliche(r):

Wolfrum, Bernhard; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Elektromagnetismus (Übung, 2 SWS)

Nikic M [L], Weiß L, Al Boustani G, De Chiara B, Hiendlmeier L, Kopic I, Nikic M, Wolfrum B

Elektromagnetismus (Vorlesung, 2 SWS)

Wolfrum B [L], Kopic I, Nikic M, Wolfrum B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI1184: Grundlagen der Technischen Elektrizitätslehre für MW | Basics to Technical Electricity Science for ME

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen, schriftlichen Klausur erbracht, in der die Studierenden durch korrektes Lösen von Verständnis- und Rechenaufgaben nachweisen, dass sie den Aufbau sowie die Funktionsweise elektrischer Maschinen und Bauelemente verstehen, die Analyse linearer elektrischer Netzwerke beherrschen und diese Kenntnisse auf Gleich-, Wechsel- und Drehstromsysteme anwenden können.

Für die Prüfung sind alle Hilfsmittel zugelassen, mit Ausnahme von Rechnern, die in höheren Programmiersprachen (BASIC, FORTRAN, PASCAL, C, usw.) programmierbar sind oder über Massenspeicher verfügen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die Vorlesung im Wintersemester beschäftigt sich mit den allgemeinen Grundlagen der Elektrotechnik. Neben dem Ohm'schen Gesetz spielen auch Netzwerk-Ersatzschaltungen, magnetische Größen und transiente Vorgänge an Induktivitäten bzw. Kapazitäten eine Rolle. Diese Kenntnisse werden auf Wechsel und Drehstromsysteme ausgeweitet, deren mathematische Beschreibung unter Einführung der komplexen Rechnung erfolgt

Themen des Wintersemesters:

Strom, Spannung, Widerstand, Ohm'sches Gesetz, Kirchhoff'sche Gleichungen, Netzwerk Ersatzschaltungen, Leistungsanpassung; elektrisches Feld, Potential, Verschiebung, Kapazität, Einschaltvorgänge; magnetisches Feld, Durchflutung, Induktion, magnetischer Kreis, Induktivität,

Transformator, Kräfte im Magnetfeld; Gleichstrommaschinen, synchrone und asynchrone Drehfeldmaschinen, Leistungsbilanz, Wirkungsgrad; Antriebstechnik

Die Vorlesung im Sommersemester gibt einen Einblick in die Themengebiete der Antriebstechnik sowie Grundlagen der Elektronik. Im Rahmen der Antriebstechnik wird die prinzipielle Funktionsweise von Gleichstrommaschinen und Drehfeldmaschinen erläutert, sowie deren Betriebsverhalten vorgestellt. Im Themengebiet der (Leistungs-)Elektronik liegt ein Schwerpunkt auf der Vermittlung des dynamischen und statischen Verhaltens von bipolaren und unipolaren Halbleiterbauelementen. Als zweiter Schwerpunkt wird die Anwendung dieser Bauelemente in der Leistungselektronik aufgezeigt. Im Rahmen dessen werden deren Anwendung in der Leistungselektronik anhand unterschiedlicher Modulationsverfahren und deren Bedeutung am Beispiel der Antriebstechnik erläutert.

Themen des Sommersemesters:

Halbleiter-Grundlagen: Bipolartransistor: Aufbau, Kennlinien und Kenngrößen, Feldeffekttransistor: Aufbau, Strom-Spannungs-Kennlinien, Leistungselektronik: pin-Leistungsdioden, Thyristor, MOS-Leistungstransistor, Insulated-Gate-Bipolar-Transistor (IGBT), Vergleich von Leistungsbauerelementen, Verluste in Halbleiterbauelementen, Entwärmung von Halbleiterbauelementen und Leitungselektronischen Schaltungen, Grundverständnis Datenblätter von Leistungshalbleiterbauelementen, Schaltungen der Leistungselektronik, Modulationsstrategien der Leistungselektronik, PWM

Lernergebnisse:

Durch das erfolgreiche Absolvieren des Moduls erhalten die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die im Maschinenwesen angewandten Methoden der Elektrotechnik. Sie verstehen die physikalischen Wirkungsweisen von Strom, Spannung, elektrischen und magnetischen Feldern. Darüber hinaus beherrschen die Studierenden die Analyse linearer elektrischer Netzwerke und sind in der Lage, diese Kenntnisse auf Wechsel- und Drehstromsysteme anzuwenden. Des Weiteren erhalten die Studierenden Verständnis der physikalischen Wirkungsweise sowie der Drehmomententstehung in elektromechanischen Wandlern. Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau sowie die Funktionsweise elektrischer Maschinen. Die Studierenden sind vertraut mit der Funktionsweise von Halbleiterbauelementen und deren Anwendung zur Regelung und Steuerung von elektrischen Maschinen und Wandlern. Des Weiteren erhalten die Studierenden Verständnis der physikalischen Wirkungsweise sowie der Drehmomententstehung in elektromechanischen Wandlern. Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau sowie die Funktionsweise elektrischer Maschinen. Die Studierenden sind vertraut mit der Funktionsweise von Halbleiterbauelementen und deren Anwendung zur Regelung und Steuerung von elektrischen Maschinen und Wandlern.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen anhand von Präsentationen vermittelt. Wichtige Zusammenhänge werden hergeleitet. Den Studierenden werden eine Foliensammlung sowie eine Sammlung von Übungsaufgaben online zugänglich gemacht. Des Weiteren stehen den Studierenden Vorlesungsskripte zur Verfügung. Die Studierenden werden ermutigt, die Übungsaufgaben selbstständig zu lösen. Die zugehörigen Lösungswege werden in der Übung präsentiert und im Kontext mit den theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung diskutiert.

Medienform:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

- Skriptum der FSMB zu TE I/II
- Albach; Grundlagen der Elektrotechnik 1
- Albach; Grundlagen der Elektrotechnik 2
- Lunze/ Wagner: Einführung in die Elektrotechnik
- Hering, Martin, Stohrer; Physik für Ingenieure
- Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer
- Rolf Fischer; Elektrische Maschinen; Hanser Verlag
- Joseph Lutz; Halbleiter-Leistungsbaulemente
- Erickson, Maksimović; Fundamentals of Power Electronics

Modulverantwortliche(r):

Kennel, Ralph; Prof. i.R. Dr.-Ing. Dr. h.c.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technische Elektrizitätslehre 2 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Kammermann J [L], Herzog H, Kammermann J

Technische Elektrizitätslehre 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Kammermann J [L], Herzog H, Kammermann J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI1573: Grundlagen der elektrischen Energietechnik | Basics in Power Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 min) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit mit und ohne Hilfsmittel in den Veranstaltungen des Moduls behandelte Grundaufgaben gelöst werden können. Die Klausur besteht aus einem Teil ohne Unterlagen, in dem das Verständnis geprüft wird, und aus einem Teil mit Unterlagen, in dem Aufgaben berechnet werden müssen. Mit den Prüfungsaufgaben wird das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse des Moduls geprüft. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Elektrotechnik

Inhalt:

Grundkenntnisse über Umwandlung von Primärenergie in elektrische Energie

- Wärme- und Wasserkraftwerke
- Kraftwerkseinsatz
- Schaltanlagen
- rotierende elektrische Maschinen und Transformatoren
- Freileitungen und Kabel
- Niederspannungsnetze
- Gewitterelektrizität und Blitzschutz

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, die Grundzüge der elektrischen Energietechnik zu verstehen. Er kennt die verschiedenen Kraftwerksarten zur Erzeugung elektrischer Energie sowie deren Einsatzbereiche. Er kennt die Grundzüge der elektrischen Maschinen sowie die Betriebsmittel der Energieübertragung und -verteilung. Die Entstehung von Gewitterelektrizität, die Auswirkungen und die Massnahmen zum Blitzschutz kennt der Studierende.

Die Studierenden erhalten Einblick in unsere Energieversorgungssysteme, deren Funktionsweise und deren grundlegende Komponenten, wie zum Beispiel Transformator und Leitung.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2SWS) und einer Übung (1SWS). In der Vorlesung wird der Lernstoff mittels PowerPoint-Präsentation vermittelt. Details und Beispiele werden an der Tafel präsentiert. In der Übung werden konkrete Aufgabe und Beispiele an der Tafel vorgerechnet. Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen und Übungen Frontalunterricht gehalten, in den Übungen auch Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen).

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

Folienvortrag, Skriptum, Übungen, Laborführungen

Literatur:

Beyer, M.; Boeck, W.; Möller, K.; Zaengl, W.: Hochspannungstechnik: theoretische und praktische Grundlagen. Berlin, Heidelberg Springer 1986;

Kind, D.; Feser, K.: Hochspannungsversuchstechnik. Braunschweig Vieweg 1995;

Kind, D.; Kärner, H.: Hochspannungs-Isoliertechnik für Elektrotechniker. Braunschweig: Vieweg-Verlag, 1987;

Oeding, D.; Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze. Berlin: Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004;

Hosemann, G.; Boeck, W.: Grundlagen der elektrischen Energietechnik (4. Aufl.). Berlin: Springer Verlag 1991

Modulverantwortliche(r):

Witzmann, Rolf; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Elektrischen Energietechnik (LB/DBP) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Niederle S [L], Stenzel D, Witzmann R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8009: Algorithmen und Datenstrukturen | Algorithms and Data Structures

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit Konzepten der Informatik im allgemeinen und dem Umgang mit Algorithmen und Datenstrukturen im Speziellen. Kleine Problemstellungen überprüfen die Fähigkeit, gegebene Algorithmen auf kleine Beispiele anwenden zu können, gegebenenfalls aber auch maßgeschneiderte Datenstrukturen oder Algorithmen auszuwählen und über ihre Korrektheit bzw. Komplexität zu argumentieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundkenntnisse aus der Schule
Keine Voraussetzungen innerhalb des Studiums

Inhalt:

Mögliche Inhalte:

Entwurf und Analyse einfacher Algorithmen, Komplexitätsmaße.
Abstrakte Datenstrukturen, Graphen, Bäume, Listen, Schlangen, Stapel.
Sortieren, Suchen, Algorithmen auf Graphen, numerische Algorithmen, optional:
Datenkompression.

Lernergebnisse:

Während der Teilnahme an dem Modul werden die Studierenden mit der Arbeitsweise der Informatik vertraut gemacht. Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, reale Aufgabenstellungen in Form abstrakter Problemstellungen zu formulieren sowie Algorithmen für die Problemlösung auszuwählen, gegebenenfalls auch

zu entwerfen, zu optimieren, zu bewerten und zu implementieren. Darüber hinaus bauen die Studierenden Verständnis für elementare Begriffe und Konzepte der Informatik auf und lernen diese zu handhaben.

Lehr- und Lernmethoden:

Mit einer Präsentation, basierend auf Folien oder Whiteboard, werden grundlegende Algorithmen vermittelt und an kleinen Beispielen illustriert. In der begleitenden Zentralübung wird durch gemeinsames Lösen kleinerer algorithmischer Aufgaben der Stoff vertieft. In Übungsaufgaben, in denen gegebenenfalls ein Notenbonus erworben werden kann, wird die Fähigkeit zur eigenständigen Programmierung von Problemlösungen eingeübt.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- Hausaufgaben

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- D.E. Knuth. The Art of Computer Programming Vol.1-3
- Aho,Hopcroft, Ullman: The Design and Analysis of Computer Algorithms, Addison-Wesley, 1976
- Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen - Eine Einführung, Oldenbourg 2009

Modulverantwortliche(r):

Räcke, Harald; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Algorithmen und Datenstrukturen (für ET/IT) (IN8009) (Vorlesung, 4 SWS)

Räcke H

Übung zu Algorithmen und Datenstrukturen (für ET/IT) (IN8009) (Übung, 2 SWS)

Räcke H (Zabrodin R)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlpraktika Bachelor EI | Elective Laboratories Bachelor EI

Modulbeschreibung

EI0450: Praktikum Prozess- und Bauelemente-Simulation | Laboratory on Process and Device Simulation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Einarbeitung in die unten angegebenen Themengebiete und die zugehörigen Softwaretools;
Erfolgreiche Durchführung von Praktikumsaufgaben;
Erstellen eines Praktikumsprotokolls (in Zweiergruppen);
Bestehen der Abschlussprüfung zum Nachweis des physikalischen Verständnisses für die dem Simulator zugrunde liegenden Effekte.

Endnote setzt sich aus folgenden Elementen zusammen:

- 49% Protokollbewertung
- 51% Ergebnis der Schriftlichen Prüfung (60 min)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Physik von Halbleiterbauelementen, Grundlagen der Halbleiter-Bauelementfertigung. Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Elektronische Bauelemente
- Werkstoffe der Elektrotechnik;

Notwendig: Inhalt des Praktikumsskripts.

Inhalt:

Physikalische Modellierung und numerische Simulation von ausgewählten Halbleiter-Fertigungsprozessen sowie des

elektrischen und thermischen Verhaltens von Halbleiterbauelementen. Computergestützte Optimierung von Bauelementen.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls hat der Studierende Kenntnisse für den Umgang mit Simulationswerkzeugen zum virtuellen Prototyping von Halbleiterbauelementen. Darüber hinaus hat er vertieftes physikalisches Verständnis von Herstellprozessen und der Funktionsweise Halbleiterbauelemente erworben.

Lehr- und Lernmethoden:

Intensive Auseinandersetzung mit den Simulationstools und den vorgefertigten Beispielsimulationen die dann durch Ergänzungen und Modifizierungen die Studierenden in die Lage versetzten, eigene Simulationen selbständig zu erstellen und deren Ergebnisse zu analysieren.

Medienform:

Ausführliches Praktikumsskript in elektronischer Form (pdf-Datei, zugänglich über die Praktikum-Homepage) als auch gedruckt für die Durchführung der Simulationsaufgaben.

Literatur:

"Power Semiconductors", Stefan Linder, EPFL Press, 2006;
"Halbleiter-Leistungsbaulemente", Josef Lutz, Springer, 2009 ; mehr Details im Skript

Modulverantwortliche(r):

Schrag, Gabriele; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0463: Praktikum VHDL | VHDL Laboratory Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer 60 minütigen schriftlichen Klausur weisen die Studierenden anhand von Fragen zu VHDL Modellierungskonzepten und Sprachkonstrukten sowie einer konkreten Modellierungsaufgabe nach, dass sie in der Lage sind, synthetisierbare HW Modelle in VHDL zu entwerfen.

Die Fähigkeit zur Anwendung der vermittelten Kenntnisse zur individuellen Problemlösung wird anhand von Deliverables aus den Praktikumsversuchen geprüft.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 60 % Note der Abschlussklausur
- 40 % Note auf Deliverables

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Schaltnetze und Schaltwerke

Folgendes Modul sollte vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Digitaltechnik

Inhalt:

Gegenstand dieses Praktikums ist der Entwurf von digitalen integrierten Schaltungen mit der Hardware-Beschreibungssprache VHDL. Das Praktikum beinhaltet sowohl die Modellierung und die Simulation von digitalen Schaltungen als auch deren Synthese in Gatter-Netzlisten.

Folgende Hauptaspekte sollen vermittelt werden: Aufbau von VHDL Modellen (Entity, Architecture, Package); Nebenläufigkeit von Hardware und deren Erfassung in VHDL; Strukturele und Verhaltensmodellierung; Prozesse als Schnittstelle zwischen nebenläufiger und sequentieller

Modellierung; Modellierung des Zeitverhaltens in VHDL (Event Queue, Delta-Zyklen); Synchrones Design; Synthetisierbarkeit von Modellen

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundkonzepte der Hardware-Modellierung mit Hilfe einer Hardware-Beschreibungssprache (hier VHDL). Sie sind in der Lage, entsprechende Modelle zu erstellen, zu simulieren und in Gatter-Netzlisten zu synthetisieren. Zudem können sie für diese Netzlisten auch die statische Timing Analyse durchzuführen und sie simulieren.

Insgesamt haben damit die Teilnehmer die Grundfertigkeiten zur Erstellung synthetisierbarer HW Modelle erworben.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode werden zu Beginn der Veranstaltung die theoretischen Grundlagen in mehreren doppelstündigen Einführungsvorlesungen dargestellt. Die Praktikumsaufgaben werden von den einzelnen Teilnehmern selbständig bei freier Zeiteinteilung anhand der Aufgabenbeschreibung gelöst. Begleitend hierzu werden Tutorstunden angeboten, in denen den Teilnehmern Hilfestellung von einem erfahrenen Tutor angeboten wird.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung und sind auch online verfügbar:

- Präsentationen
- Praktikumsanleitung mit Beschreibung der zu modellierenden Funktionalitäten
- VHDL Spracheinführung (optionale Ergänzung zu dem Präsentationsfolien)

Literatur:

Folgende Literatur wird (als optionale Ergänzung) empfohlen:

- Z. Navabi; "VHDL - Analysis and Modeling of Digital Systems", McGraw-Hill
- P. Ashenden, "The designer's Guide to VHDL", Morgan Kaufmann
- J. Reichardt, B. Schwarz "VHDL-Synthese", Oldenbourg

Modulverantwortliche(r):

Herkersdorf, Andreas; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum VHDL (Praktikum, 4 SWS)

Herkersdorf A, Twardzik T, Maurer F, Wild T, Stechele W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0508: Projektpraktikum Python | Project Course Python

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2010

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsart ist den verschiedenen Lernergebnissen angepasst:

- Die Fähigkeit zur individuellen Problemlösung wird im Rahmen von 4 problembezogenen Hausaufgaben semesterbegleitend geprüft.
- Die Fähigkeiten zur Teamarbeit und Teamorganisation sowie die problemlösende Anwendung der Programmierkonzepte werden durch die Abgabe einer Programmierprojektes nachgewiesen. Die Fähigkeiten der mündlichen Kommunikationsfähigkeit wird dabei bei der Präsentation des Projektergebnisses mit erfasst.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 50 % Programmierprojekt (inkl. Abschlusspräsentation)
- 50 % Hausaufgaben (4 benotete abgegebene Hausaufgaben - je 12,5%)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Programmierkenntnisse in C, Grundlegende Begriffe der objektorientierten Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Computertechnik, Algorithmen und Datenstrukturen, Programmierpraktikum C, Grundkurs C++

Inhalt:

Das Projektpraktikum Python bietet eine umfassende Einführung in die Programmierung mit Python und führt die Teilnehmer bis zur Durchführung eines eigenständigen Programmierprojekts. Neben grundlegenden Datentypen und -strukturen wird die Python-Programmiersprache behandelt. Die Grundlagen werden seminaristisch diskutiert und anhand von Übungsaufgaben in Form von

Programmieraufgaben vertieft. Die erworbenen Kenntnisse werden in Form einer eigenständig zu lösenden Programmieraufgabe angewendet.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage mit Python als Programmierwerkzeug praktisch umzugehen, sowie die Einbindung von Object-Code bestehender Software-Systeme zu integrieren

Die Studierenden sind in der Lage Python als objektorientiertes Programmierwerkzeug für die Problemlösung praktisch anzuwenden und die Einbindung aus Object-Code bestehender Software-Systeme zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesungen bestehen aus Tafelvortrag und Diskussion zum Thema, Übungen bestehen aus gezielten Hilfestellungen zu Fragen der Programmierung und zu Fragen, die von den Studierenden gestellt werden sowie ergänzende studentische Präsentationen, Studierende sollen im Rahmen des Praktikums in kleinen Teams Programmieraufgaben bearbeiten und Programme und Daten abgeben, Ergebnisse werden im Rahmen des Praktikums mit den Studierenden besprochen

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen, Tafelarbeit, studentische Präsentationen
- Teamorientierte Programmieraufgaben, Matlab-Demos

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- .
- .

Modulverantwortliche(r):

Diepold, Klaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI05091: Praktikum Hochfrequenztechnik/Mikrowellentechnik | Microwave Laboratory

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulnote ergibt sich aus einer Laborleistung. Diese besteht in der selbstständigen Durchführung von 8 Versuchen. Bei jeder Versuchsdurchführung werden 3 Leistungen bewertet und ergänzend dem Protokoll hinzugefügt, welches über die gesamte Dauer der Laborleistung fortgeschrieben wird. Die jeweils bewerteten Leistungen sind:

- die bearbeiteten Vorbereitungsaufgaben (Hausarbeit)
- die Versuchsdurchführung (mündlich)
- die angefertigten Ausarbeitungen (Hausarbeit)

Die Bewertung der gesamten Laborleistung und damit die Modulnote ergibt sich durch Mittelung der Einzelleistungen aus allen 8 Versuchen.

Durch die Abfrage der Versuchsvoraussetzungen wird das Verständnis der Thematik sowie die Fähigkeit der selbständigen Vertiefung des Verständnisses überprüft. Mit der Bewertung der Versuchsdurchführung wird die praktische Umsetzung und Anwendung des erworbenen Wissens überprüft. Das Protokoll soll die Fähigkeit zur Zusammenfassung der wichtigsten Fakten und Beurteilung der Versuchsergebnisse zeigen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundbegriffe der Hochfrequenztechnik, Leitungstheorie, Höhere Mathematik, Grundlagen der Hochfrequenztechnik, Elektrizitätslehre

Folgendes Modul sollte vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Einführung in die Hochfrequenztechnik

Inhalt:

Grundlegende Versuche an passiven und aktiven Schaltungen, Leitungen und Antennen bei hohen Frequenzen sowie eine Einführung in die hochfrequente Messtechnik. Die Themen in den einzelnen Versuchen sind: Transmissions- und Reflexionsfaktoren von Filtern, Rauschen in linearen Schaltungen, vektorielle Netzwerkanalyse, einstellbare Anpasstransformatoren, Messungen mit dem Impulsreflektometer, Funktionsprinzip eines Spektralanalysators und eines Dauerstrichradars sowie die Eigenschaften von verschiedenen Mischerbauelementen und deren Anwendung im Überlagerungsempfänger.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis von grundlegenden hochfrequenztechnischen Konzepten. Sie verfügen über die Fähigkeit zum Einsatz hochfrequenztechnischer Bauelementen und Komponenten und sie kennen die Konzeption und Realisierung komplexer hochfrequenztechnischer Messsysteme.

Lehr- und Lernmethoden:

Anhand von ausgegebenen Praktikumsunterlagen werden die theoretischen Grundlagen der einzelnen Versuche vermittelt. Das erlernte Wissen wird mittels Vorbereitungsfragen überprüft und gefestigt. An den Praktikumsterminen werden unter Anleitung eines Tutors vorgegebene Messaufgaben von den Studenten durchgeführt. Dabei wird der Umgang mit für die Hochfrequenztechnik typischen Geräten und Bauelementen erlernt.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- ausgegebene Praktikumsunterlagen

Literatur:

Ausgegebene Praktikumsunterlagen. Zusätzlich wird folgende Literatur empfohlen:

- Detlefsen, Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, 4. Aufl., 2012, Oldenbourg-Verlag, München

Modulverantwortliche(r):

Eibert, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Hochfrequenztechnik/Mikrowellentechnik (Praktikum, 5 SWS)

Weindl J [L], Weindl J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI05361: Analyse- und Arbeitstechniken im Labor | Analytical Methods and Techniques in the Laboratory [EIAEN001]

Analyse- und Arbeitstechniken im Labor

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Modulprüfung Bestandteile pro Teilversuch (bei 3 Teilversuchen):

- Eingangstest zur Versuchsvorbereitung (ca. 15 min) 30% (Einzelleistung)
- Versuchsdurchführung mit Ausarbeitung eines Protokolls 40% (Gruppenleistung)
- Ausgangstest zur Versuchsdurchführung (ca. 15 min) 30% (Einzelleistung)

Das ausgearbeitete Protokoll muss elektronisch (als pdf) zur Bewertung eingereicht werden

Der Eingangstest prüft, dass die Studierenden die theoretischen Grundlagen des Versuchs verstanden haben und diese im praktischen Versuch dann auch anwenden und die Ergebnisse evaluieren zu können.

Der Ausgangstest prüft, dass die Studierenden das praktisch Gelernte des Versuches verstanden haben und die Ergebnisse evaluieren können.

Das Protokoll überprüft die Anwendung des theoretischen Verständnisses im Versuch, sowie die Evaluierung der erhaltenen Ergebnisse anhand der Fragestellungen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Physik, Halbleitertechnologie, Messtechnik

Inhalt:

In 3 Einzelversuchen zu Analyse- und Arbeitstechniken im Labor lernen die Teilnehmer unter Anleitung von wissenschaftlichen Mitarbeitern, wie mittels der Methodik der statistischen Versuchsplanung (Design of Experiments) der Einfluss von Prozessparametern bestimmt werden kann. Des weiteren lernen die Teilnehmer die Ramanspektroskopie als zerstörungsfreie

Analysemethode kennen. Außerdem wird die Funktionsweise eines Rasterelektronenmikroskops (REM), ein zentrales Analysegeräts der Oberflächenmesstechnik erarbeitet und die Einflüsse der verschiedenen Abbildungstechnik im durchzuführenden Experiment (Reverse-Engineering eines Halbleiterchips) veranschaulicht. Im Einzelnen werden in den Versuchen folgende Schwerpunkte abgedeckt: Design of Experiments, Ramanspektroskopie, Rasterelektronenmikroskopie.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Teilnehmer in der Lage

- die Methodik des "Design of Experiment" anzuwenden, um den Einfluss von Prozessparametern auf einen Gesamtprozess zu bestimmen
- Experimente zu entwerfen, die geeignet sind die gewünschte Information zu bekommen
- orthogonal Arrays für industrielle Problemlösungen zu beherrschen und anzuwenden
- effiziente Versuche zu entwickeln
- Regressionsanalysen durchzuführen, um die Ergebnisse zu analysieren und Prozess/Produktverbesserungen durchzuführen
- die Grundlagen der Ramanspektroskopie zu verstehen
- Raman-Analysen an ausgewählten Proben durchzuführen und auszuwerten (evaluieren)
- Ramansignale von Kohlenstoffnanoröhren, Diamant, Silizium und von Lösungsmittel zu analysieren
- die Funktionsweise eines Rasterelektronenmikroskops zu verstehen und anzuwenden
- Das Abbildungsergebnis als Wechselwirkung des Elektronenstrahls mit den Merkmalen einer Probe zu verstehen und anzuwenden
- ein Rasterelektronenmikroskop zu bedienen und damit Proben zu analysieren

Lehr- und Lernmethoden:

Jeweils 2-3 Teilnehmer bilden eine Gruppe und bearbeiten die Teilversuche unter Betreuung durch einen wissenschaftlichen Mitarbeiter. Die Kombination von Erlernen der Messmethode und Charakterisierung der Proben soll ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge bei den Teilnehmern bewirken. Die Messergebnisse sowie das angefertigte Protokoll werden in Kleingruppen mit den Betreuern diskutiert. Aktuelle Forschungsaktivitäten am Fachgebiet werden an entsprechender Stelle von den Betreuern angesprochen.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Skript zu jedem Teilversuch
- Besprechung der Hausaufgaben vor Versuchsbeginn (Kleingruppen)
- Diskussion der Versuchsergebnisse (Kleingruppen)

Literatur:

ASM Handbook, Volume 10 - Materials Characterization

Raman spectroscopy and Scanning Electron Microscopy

https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpASMHVMC2/viewerType:toc/root_slug:asm-handbook-volume-10

Modulverantwortliche(r):

Kreupl, Franz; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Analyse- und Arbeitstechniken im Labor (Praktikum, 4 SWS)

Kreupl F [L], Kreupl F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI05381: Projektpraktikum Multimedia | Multimedia Laboratory [PPMM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

- Hauptprojekt (Konzeptvorstellung, Android Applikation und Abschlusspräsentation) (100%)

Die Programmieraufgaben werden während den Praktikumsterminen bearbeitet und abgeschlossen. Die Konzepterstellung und -vorstellung dient dazu, das zu realisierende Projekt zu definieren und dessen Machbarkeit im Rahmen des Praktikums zu diskutieren. In der Abschlusspräsentation präsentieren die Studierenden das umgesetzte Projekt und diskutieren die Ergebnisse mit den Betreuern.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Medientechnik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Medientechnik

Inhalt:

In diesem Projektpraktikum werden ausgewählte Grundlagen der Multimediatechnik am Beispiel aktueller Themen am Rechner praktisch umgesetzt. Besonderer Schwerpunkt liegt auf der Verknüpfung mehrerer Medien zu einer Gesamtmultimediaanwendung. Die konkrete Aufgabenstellung wechselt von Jahr zu Jahr. Beispiele für Themen der vergangenen Jahre sind Multimediale eLearning Einheiten, Car Infotainmentsysteme, 3D Computer Spiele, und Computer Haptik, Augmented Reality.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, verschiedene digitale Medienelemente zu akquirieren bzw. am Rechner zu synthetisieren, zu verarbeiten, zu verknüpfen und in einer Gesamtpräsentation zu arrangieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch praktische Ausführung im Labor eingesetzt.

Als Lehrmethode werden wöchentliche Laborsitzungen mit intensiver Betreuung mit mehreren Frontaleinheiten zu Beginn der Veranstaltung kombiniert.

Das Projektpraktikum Multimedia findet im WS20/21 hauptsächlich online statt. Bei Bedarf besteht unter Einschränkungen die Möglichkeit den Praktikumsraum zu nutzen.

Medienform:

- Präsentationen
- Skript und Übersichtsartikel aus der Fachliteratur
- Tutorials und Software-Dokumentationen

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- R. Steinmetz, Multimedia-Technology Springer-Verlag, 3. überarb. Auflage, 2000.

Modulverantwortliche(r):

Steinbach, Eckehard; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Projektpraktikum Multimedia (Praktikum, 5 SWS)

Steinbach E, Chaudhari R, Patsch C, Zakour M, Xu X

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0554: Blockpraktikum C++ | C++ lab course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung setzt sich aus an die Lernziele angepasste Teilleistungen zusammen:

- Das Verständnis der in der Vorlesung und der praktischen Übung im ersten Teil vermittelten Grundlagen zur Programmiersprache C++ sowie zur objektorientierten Programmierung wird während der zweiten Hälfte des vierwöchigen Blocks in Form einer 60 minütigen schriftlichen Prüfung nachgewiesen. In dieser müssen allgemeine Fragen aus diesem Bereich beantwortet, kleinere Code-Schnipsel erarbeitet und Fehler in vorgegebenem Code gefunden und korrigiert werden.
- Die Fähigkeit zur praktischen Umsetzung des Erlernten wird durch die erfolgreiche Bearbeitung der im Projekt im zweiten Teil der Veranstaltung gestellten Aufgabe nachgewiesen. In diesem Projekt entwickeln die Studierenden in Kleingruppen ein Programm unter Verwendung der Programmiersprache C++.
- In einer Abschließenden Präsentation wird von den Studierenden die Qualität der praktischen Arbeit nachgewiesen. Hierbei müssen die Studierenden auf ausgewählte Problemstellungen im Projekt (wie beispielsweise auf die Umsetzung der Objektorientierung) eingehen. Eine gezielte Befragung zur abgegebenen C++-Implementierung ergänzt diese Präsentation (Dauer ca. 30 Minuten).

Die Endnote setzt sich zu 60% aus der schriftliche Klausur und zu 40% aus der Benotung von Präsentation und Beantwortung der mündlichen Fragen zusammen. Die praktische Arbeit muss als bestanden bewertet sein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundpraktikum C, Algorithmen und Datenstrukturen oder vergleichbare Vorlesung

Inhalt:

Im Rahmen des Elektrotechnik-Studiums ist eine Ausbildung in einer führenden, in der Industrie weit verbreiteten Programmiersprache wie C++ unabdingbar. Dieses Blockpraktikum zum Thema C++ wird in den Semesterferien angeboten. Es gliedert sich in einen Grundlagen- und einen Projektteil. Im Grundlagenteil werden fundamentale Sprachkonzepte von C++, wie Objekte, Klassen und Templates, in Vorlesungen erklärt und anschließend anhand praktischer Beispiele umgesetzt und vertieft. Dieser Grundlagenteil soll 2 Wochen lang in Vollzeit bearbeitet werden. Es stehen dabei stets Tutoren für Fragen zur Verfügung.

Im zweiten Teil sollen die Lehrinhalte vertieft werden, indem ein kleines Projekt aus dem Tätigkeitsfeld des Lehrstuhls umgesetzt werden muss. Hierfür haben die Studierenden 4 Wochen Zeit, und können sowohl zu Hause als auch in den Räumen der TUM arbeiten. Über eine Prüfung am Ende wird die Bewertung durchgeführt.

Das Praktikum ist als Veranstaltung mit zwei SWS praxisorientierter Vorlesung und vier SWS Praktikum konzipiert.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung haben die Studierenden Grundlagen und erweiterte Kenntnisse in der Programmiersprache C++ erworben und sind in der Lage ihr Wissen praktisch anzuwenden. Auch können die Studierenden Template Klassen und Funktionen entwickeln und die Standard Template Library (STL) im Rahmen von Programmieraufgaben mit C++ anwenden. Sie haben die Bedeutung guter Lesbaren und gut Dokumentation von Code verstanden und sind in der Lage solchen Code in C++ zu entwickeln. Zudem haben die Studierenden die Konzepte der objektorientierte Programmierung (OOP) verstanden und sind in der Lage, auf Basis dieser Konzepte eigene objektorientierte Programme - unter Verwendung von Klassen, Vererbung, Polymorphie, virtuelle Funktionen, etc. - in der Programmiersprache C++ zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit anschließenden praktischen Übungen im Labor in der ersten Phase, Eigenstudium in der zweiten Phase

Medienform:

Skript, Moodle

Literatur:

Programming - Principles and Practice Using C++, Addison-Wesley ISBN 978-0321543721. December 2008.

The C++ Programming Language
(Third Edition and Special Edition)
Addison-Wesley, ISBN 0-201-88954-4 and 0-201-70073-5.

Fundamental Algorithms
The Art of Computer Programming

Addison-Wesley, ISBN 0-201-89683-4

Modulverantwortliche(r):

Sigl, Georg; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockpraktikum C++ (Forschungspraktikum, 4 SWS)

Pehl M (Hepp A)

Blockpraktikum C++ (Vorlesung, 2 SWS)

Pehl M (Hepp A)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0656: Praktikum Digitale Sprach- und Bildverarbeitung | Laboratory Digital Speech- and Image-Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Fähigkeit Erkenntnisse aus den Erkennungsmethoden in der Sprach- und Bildverarbeitung abzuleiten wird 45 minütigen schriftlichen Klausur überprüft.

Die Fähigkeit zur individuellen Problemlösung wird im Rahmen 6 gleichwertig gewichteter problembezogener Hausaufgaben semesterbegleitend geprüft.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 100 % Abschlussprüfung

Die Hausaufgaben müssen mit "bestanden" bewertet sein (6x HA (SL)).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse und Kompetenzen, die Sie von den Teilnehmer als bekannt voraussetzen:

Grundlegende Transformationen: FT, DFT ; grundlegende statistische Kenntnisse, Grundlagen der Signalverarbeitung, Grundkenntnisse der Mensch-Maschine-Kommunikation

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Signale

Inhalt:

Das Praktikum DSB behandelt alle wichtigen Grundlagen aus den Bereichen Mustererkennung sowie Sprach- und Bildverarbeitung. Die Vorlesung Signaldarstellung liefert alle wesentlichen Voraussetzungen zur erfolgreichen Belegung des PDSB. Im Rahmen von 6 Versuchen, die ONLINE über ein ansprechendes Browser-Interface durchgeführt werden, liefert das Praktikum

eine Einführung in folgende Themen: Modellierung und Klassifikation von Muster-Signalen, Analyse von Sprachsignalen, Sprachverarbeitung, Sprechererkennung, verschiedene Methoden der Bildanalyse sowie den weit verbreiteten JPEG-Algorithmus zur Bildkompression. Anhand von vorgefertigten Sprach-/Sound- und Bild-Beispielen kann der Teilnehmer die Funktionsweise der vorgestellten Methoden selbst erarbeiten und verstehen. In fast allen Teilversuchen wird außerdem empfohlen, die Versuche mit eigenen, selbst erstellten Sounds und Bildern durchzuführen und zu testen, um einen maximalen Lerneffekt zu erzielen. Die Versuche können zu jeder Zeit an jedem Multimedia-PC mit Internet-Anschluss durchgeführt werden. An den Client-PC bestehen dabei keine Anforderungen, außer die Möglichkeit, Sounds wiederzugeben.

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden praktische Probleme aus aktuellen Themen der Sprach- und Bildverarbeitung, sowie die hierfür zur Verwendung kommenden Erkennungsmethoden verstehen und bearbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch praktische Durchführung von Versuchen angestrebt, sowie die Online-Beantwortung von Vorbereitungsfragen für jeden Versuch. Als Lehrmethode wird die Darstellung und Durchführung der Versuche online am Rechner zur Selbstdurchführung angeboten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Skript mit Versuchsanleitungen
- multimediale Lehr- und Lernprogramme über Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- L. Rabiner, B.H. Juang, Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993
- J.C. Russ, The Image Processing Handbook, 2007
- K.-F. Kraiss (Ed.), Advanced Man-Machine Interaction, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 2006

Modulverantwortliche(r):

Rigoll, Gerhard; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Digitale Sprach- und Bildverarbeitung (Praktikum, 4 SWS)

Rigoll G, Teepe T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0660: Praktikum Optomechatronische Messsysteme | Advanced Laboratory Training Course: Optomechatronical Measurement Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsart ist den verschiedenen Lernergebnissen angepasst: Wissensbasierte Lernergebnisse werden im Rahmen einer 60 minütigen schriftlichen Klausur überprüft. Die Fähigkeit zur individuellen Problemlösung wird im Rahmen des Praktikums geprüft.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 60 % schriftliche Klausur (60 Minuten),
- 40 % Praktikum bestehend aus jeweils 10 % für jeden einzelnen Praktikumsversuch (4 Praktikumsversuche).

Die Bewertung für jeden einzelnen Praktikumsversuch besteht aus:

- schriftliche Ausarbeitung der vorbereitenden Aufgaben des Praktikumsversuchs (z.B. 20 %),
- Bewertung der Mitarbeit im Praktikumsversuch und in der Durchführung des Praktikumsversuchs (z.B. 40 %),
- schriftliche Ausarbeitung des Praktikumsversuchs (z.B. 40 %),

Die exakte Gewichtung der einzelnen Punkte der einzelnen Versuche wird jeweils vor Semesterbeginn bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Optik, Signalverarbeitung, Programmierkenntnisse, Messsystem- und Sensortechnik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Messsystem- und Sensortechnik

- Optomechatronische Messsysteme

Inhalt:

Blockpraktikum. Themen u.a.: Signalverarbeitung optischer Signale, Speckle-Messtechnik mit Mach-Zehnder-Interferometer, Laserstrahlparameter, Integrierte Optik, FTIR-Spektroskopie.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls hat der Studierende Verständnis der in den Praktikumsversuchen vermittelten, optomechatronischen Zusammenhänge. Er kann die optomechatronischen Grundlagen in praktischen Versuchen anwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, optomechatronische Methoden wie z.B. Signalverarbeitung optischer Signale, Speckle-Messtechnik, FTIR-Spektroskopie zu verstehen, anzuwenden, teilweise zu analysieren/bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch praktische Übungen im Labor angestrebt.

Als Lehrmethode werden praktische Laborversuche in kleinen Gruppen durchgeführt.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Versuchsanleitungen als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Versuchsanleitungen als Download im Internet

Modulverantwortliche(r):

Koch, Alexander; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Optomechatronische Messsysteme (Praktikum, 2 SWS)

Koch A (Brändle F, Hoffmann M, Jakobi M, Kurz W)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0679: Basic Laboratory Course on Telecommunications | Basic Laboratory Course on Telecommunications [BLCT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es finden 5 Versuche zu digitalen Übertragungssystemen statt. Dabei werden Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, Systemtheorie, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Stochastik sowie analoge und digitale Übertragungssysteme selbst abgedeckt.

Anhand von insgesamt 2 schriftlichen Prüfungen (je 30 Minuten) während des Praktikums weisen die Studierenden durch das Beantworten von Fragen und kurzen Rechnungen ohne Hilfsmittel nach, dass die in den Versuchen erworbenen Fähigkeiten zu digitaler Signalverarbeitung (1. Prüfung) sowie zu digitalen Übertragungsschemen (2. Prüfung) korrekt angewendet werden können.

Die beiden Prüfungen werden gleich gewichtet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits besucht worden sein:

- Signale
- Systeme
- Nachrichtentechnik 1

Es wird empfohlen, begleitend an folgenden Modulen teilzunehmen:

- Nachrichtentechnik 2

Inhalt:

Die Module einer digitalen Übertragungsstrecke werden praktisch eingesetzt und charakterisiert:

- Diversität im Mobilfunk (Fading-Kanäle, Zeitdiversität, Räumliche Diversität)

- Bildcodierverfahren (PCM, DPCM, DCT)
- Digitale Modulationsverfahren (BPSK, QPSK, QAM)
- Digitale Signalдарstellung (Abtastung, Quantisierung, Binärcodierung)
- Digitale Basisbandübertragung (Kanäle, Eigenschaften digitaler Signale, Signaldetektion)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Veranstaltung ist der Studierende in der Lage, die Grundlagen der digitalen Nachrichtenübertragungstechnik, die in den Vorlesungen "Nachrichtentechnik 1" und "Nachrichtentechnik 2" theoretisch behandelt werden, auf praktische Systeme anzuwenden und deren Qualitätskriterien messtechnisch zu analysieren und zu bewerten.

Zudem werden relevante Verfahren der Bildcodierung erläutert und deren Sensibilität bezüglich Parameterschwankungen im Experiment demonstriert.

Lehr- und Lernmethoden:

- Selbständiges Bearbeiten von Vorbereitungsfragen
- Besprechen der Vorbereitungsfragen während der Vorbesprechung
- Durchführung der Experimente in kleinen Gruppen mit 2-3 Studenten
- Individuelle Betreuung durch Tutoren und Doktoranden
- Interaktive Nachbesprechung der wichtigsten Inhalte

Medienform:

- Individuelle Betreuung durch Tutoren und Doktoranden
- Skript
- Tafelanschrieb während der Vor- und nach Nachbesprechung

Literatur:

- Versuchsanleitung zum Grundpraktikum Nachrichtentechnik

Empfehlung (keine Voraussetzung):

- Skript "Nachrichtentechnik 1"
- Skript "Nachrichtentechnik 2"
- Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. 3. Auflage, 2004

Modulverantwortliche(r):

Kramer, Gerhard

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Basic Laboratory Course on Telecommunications (Praktikum, 4 SWS)

Wiegart T [L], Kramer G, Plabst D, Wiegart T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI06861: Embedded Systems Programming Laboratory | Embedded Systems Programming Laboratory [ESPL]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Grading Policy:

Project: 70%

Written Exam: 30% (60 min)

2 x Homework (mandatory, without grading)

The examinations are classified with respect to the intended learning outcomes:

The homeworks ensure the transfer from understanding to application. By solving the exercises, the students understand how the RTOS works and then apply the knowledge to create their own solutions to the given problems.

Complementary literature needs to be studied for homework delivery. The homeworks have to be completed, such that the student can solve the project exercise.

To further strengthen the RTOS basics, the students have to apply their knowledge by implementing a more complex project.

This project involves programming a multiplayer game using an STM32F4 microcontroller based on FREERTOS.

To successfully pass the lab, students have to correctly analyze the timing behavior of the hardware and the outputs provided by the development tools.

The evaluation of the own project solution is necessary to complete the project.

To better understand and remember the theoretical methods taught in this course, a final exam concludes the course.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic C programming knowledge required, basic microcontroller knowledge

Inhalt:

- Basics of real-time
- Methods to achieve real-time: Bare-metal, RTOS, RTPL
- Components of an RTOS
- Components of a microcontroller
- Apply RTOS knowledge to program a real-time application on the microcontroller board using various APIs

The goal of this lab is to expose students to real-time handling concepts which are widely used in the industry. Traditional programming languages like C, C++ or Java provide no support for expressing real-time constraints at the language level. Instead they require the programmer and the system developer to configure the operating system and its scheduler appropriately (e.g., by assigning suitable priorities to tasks) in order to ensure that all tasks meet their deadlines. This lab will introduce how this can be done using an RTOS as framework that allows timing constraints to be specified. This simplifies programming and verification of real-time systems.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module, students know how to use real-time operating systems and their advantages compared to real-time programming languages or bare-metal programming. Further, they are able to distinguish between different techniques to achieve real-time behavior for a system.

They are able to understand the different components of (real-time) operating systems and know how to exploit those for their own applications. Finally, the students are able to program a microcontroller using C and make it perform different RTOS tasks. The students can analyse and evaluate a problem with regard to its real-time properties, and create a solution based on the RTOS methods presented in class.

They are able to work with the Eclipse programming environment, which is used in a variety of industrial applications ranging from automotive, avionics and industrial automation.

Lehr- und Lernmethoden:

Introductory presentation by the supervisor.

Students independently solve the lab exercises using the provided scripts and complementary literature. The supervisor/tutor helps if problems occur.

Medienform:

Scripts, presentation

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Wille, Robert; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Embedded Systems Programming Laboratory (Praktikum, 4 SWS)

Hoffman A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI06931: Praktikum Roboterregelung | Robot Control Laboratory [P-ERR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Durch die Aufteilung in sieben Versuche zu unterschiedlichen Themen der Robotermodellierung, Robotersteuerung und Roboterregelung werden sieben Laborleistungen erbracht.

Vier der sieben Versuche werden als Programmierhausaufgabe gestellt, die entweder selbstständig zu Hause oder in einem betreuten Praktikum gelöst werden kann. Mit der Bewertung der Korrektheit und der Vollständigkeit der elektronisch eingereichten Hausaufgaben wird bewertet, ob die Studierenden in der Lage sind, die theoretisch bekannten Algorithmen auch in praktischen Problemstellungen in der Simulation einzusetzen. Drei der sieben Versuche finden im Roboterlabor statt: Fachkenntnis und Engagement während der Versuchsdurchführung werden bewertet, um zu überprüfen, wie gut die Studierenden in der Lage sind, mit Ergebnissen aus Simulationen auch eine reale Strecke in Betrieb zu nehmen.

Eine jeweils daran anschließende mündliche Prüfung prüft die Tiefe des Verständnisses und die kritische Auseinandersetzung.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Regelungssysteme 1, Einführung in die Roboterregelung

Inhalt:

Das Modul wird als ergänzendes vertiefendes Modul begleitend zum Modul "Einführung in die Roboterregelung", in dem die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Roboterregelung erlernen, angeboten.

Das Praktikum umfasst sieben Versuche zu folgenden Themenschwerpunkten: programmiertechnische Grundlagen für die Roboterprogrammierung, Kinematik und inverse Kinematik von Roboter manipulatoren, Dynamik von Roboter manipulatoren, Roboterregelung, praktische Evaluierung der Verfahren an einem dreigelenkigen SCARA-Roboter, Steuerung eines sechsgelenkigen Industrieroboters, Steuerung und Regelung eines humanoiden Roboters

Lernergebnisse:

Nach der Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Algorithmen der Roboterregelung im Detail zu verstehen und auch in der Praxis auf neue Fragestellungen anzuwenden, Das gilt sowohl für Umsetzungen in der Simulation als auch am realen Roboter.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch praktisches Implementieren sowie durch kritisches Auseinandersetzen mit den Ergebnissen angestrebt.

Als Lehrmethode werden folgende Elemente eingesetzt - selbstständige, gründliche Einarbeitung in die Thematik zu Hause, - weitestgehende selbstständige Programmierung der Aufgaben (falls notwendig Unterstützung durch einen Betreuer in einer wöchentlich stattfindenden Programmierübung.)

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Die Studierenden haben die Möglichkeit, an zur Verfügung gestellten Rechnern mit entsprechenden Simulations- und Berechnungsprogrammen zu arbeiten.
- Die Studierenden haben die Möglichkeit, an entsprechenden Versuchsständen praktisch zu arbeiten, sofern die Aufgabenstellung dies vorsieht.

Literatur:

Skriptum zur Vorlesung Einführung in die Roboterregelung

Modulverantwortliche(r):

Hirche, Sandra; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Roboterregelung (Praktikum, 3 SWS)

Sosnowski S, Wang S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0696: Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik | Basic Laboratory Course Electrical Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsart ist den verschiedenen Lernergebnissen angepasst: Wissensbasierte Lernergebnisse werden im Rahmen einer ca. 15-minütigen mündlichen und/oder schriftlichen Klausur bei jedem Praktikumsversuch überprüft. Die Fähigkeit zur

- individuellen Problemlösung wird im Rahmen problembezogener, vorbereitender Hausaufgaben semesterbegleitend geprüft,
- die Fähigkeit zur schriftlichen Darstellung von praktischen Ergebnissen wird im Rahmen der schriftlichen Ausarbeitung geprüft,
- die Fähigkeit zur praktischen Problemlösung wird während der Praktikumsdurchführung geprüft.

Das Beantworten der Fragen in der Klausur und in den Hausaufgaben erfordert eigene Rechnungen und eigene Formulierungen. Details zu den Hilfsmitteln werden während der Veranstaltung bekannt gegeben.

Die Endnote setzt sich aus jeweils 100/7 % (14,2875... %) für jeden einzelnen Praktikumsversuch zusammen. Es werden insgesamt 7 Praktikumsversuche durchgeführt.

Die Bewertung für jeden einzelnen Praktikumsversuch besteht aus:

- schriftliche Ausarbeitung der vorbereitenden Hausaufgaben des Praktikumsversuchs (z.B. 10 %),
- Bewertung der Mitarbeit im Praktikumsversuch und in der Durchführung des Praktikumsversuchs (z.B. 10 %),
- schriftliche Ausarbeitung des Praktikumsversuchs (z.B. 30 %),
- mündliche und/oder schriftliche Prüfung bei jedem Praktikumsversuch (ca. 15. Minuten) (z.B. 50 %).

Die exakte Gewichtung der einzelnen Punkte der einzelnen Versuche wird jeweils vor Semesterbeginn bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik, Physik, Messsystem- und Sensortechnik, Elektrizität und Magnetismus und Schaltungstechnik.

Inhalt:

Aus folgender Liste sind 7 Themen nach vorgegebenem Plan durchzuführen!

DSS: Dynamik und Stabilität technischer Systeme: Experimentelle und rechnerische Analyse und Regelungs-Synthese (CAD-Methodik) eines nichtlinearen mechatronischen Systems. Beispiel: Elektromagnetisch gefesselter Schwebekörper.-

EHB: Elektrische Eigenschaften von Halbleiter-Bauelementen: Aufnahme der Kennlinienfelder von Diode, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor und Thyristor, daraus Bestimmung bauelementspezifischer Parameter.-

EOS: Aufbau und Anwendung des Oszilloskops.-

MBR: Messbrücken.-

OPV: Operationsverstärker/Messverstärker in der Messtechnik.-

RM: Rechnergestütztes Messen: Einarbeitung in LabVIEW, Beispiele.-

SEC: Kryptographie

TBB: Ton- und Bildbearbeitung: Aufnahme eigener Audiodateien, Erstellen von Bilddateien mit einer Webcam, Bearbeitung Bild/Ton mit Filtern, Additive Synthese (einfacher Ton-/Bildsynthesizer).-

TMP: Technische Temperaturmessung, Auswertung mittels LabView.-

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung haben die Studierenden Verständnis der in den Praktikumsversuchen vermittelten, elektro-/informationstechnischen Zusammenhänge. Sie können die elektro-/informationstechnischen Grundlagen in praktischen Versuchen anwenden.

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden - abhängig von den gewählten Praktikumsversuchen - in der Lage, verschiedene elektro-/informationstechnische Themenbereiche (siehe Inhalt) zu verstehen, anzuwenden, teilweise zu analysieren und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch praktische Laborversuche in kleinen Gruppen durchgeführt.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Versuchsanleitungen als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Versuchsanleitungen als Download im Internet

Modulverantwortliche(r):

Koch, Alexander; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI07041: Praktikum Industrie 4.0 | Industry 4.0 Laboratory [PI4.0]

Praktikum Industrie 4.0

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden weisen die Fähigkeit nach zur Implementation, Messung, Analyse und Bewertung von

- (a) Echtzeitanwendungen über Paketvermittlungsnetze,
- (b) Paketvermittlungsknoten in Hardware und Software,
- (c) Verzögerung bei Videoübertragung,
- (d) Vertraulichkeit und Datenschutz,
- (e) auditorischen Displays, und
- (f) FDM Verfahren und Unterdrückung von Störeinflüssen beim 3D-Druck im industriellen Umfeld.

Die Laborleistung besteht aus Vorbereitung, Versuchsdurchführung und Datenauswertung mit schriftlicher Zusammenfassung.

In die Laborleistung kann ein Anteil von bis zu 20 % über "Multiple Choice"-Fragen eingehen.

Die Note ergibt sich aus dem Durchschnitt der Bewertung der Laborleistungen für die 6 Versuche.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Empfohlen werden Kenntnisse der Vorlesungen Signaldarstellung, Messsystem- und Sensortechnik, Regelungssysteme, und Kommunikationsnetze.

Inhalt:

Schlüsselaspekte von Industrie 4.0: Virtualisierung, Echtzeitfähigkeit, Flexibilität und Modularität.

- Theorie und Praxis von Echtzeitanwendungen über Paketvermittlungsnetze, Messen des Einflusses von Netzwerkeffekten auf latenzkritische Regelungsanwendungen.
- Funktionsweise und Eigenschaften von Paketvermittlungsknoten in Hardware und Software.

- Theorie zu Verzögerung bei Videoübertragung, Implementierung einer Latenzmessung.
- Konzepte zu Vertraulichkeit und Datenschutz im Internet der Dinge, Anwendung eines kryptografischen Algorithmus in RFID-Verbindungen.
- Verwendung und Auslegung von auditorischen Displays im industriellen Umfeld.
- Datenverarbeitungskette, FDM-Verfahren und Unterdrückung von Störeinflüssen beim 3D-Druck.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ein Rapid Prototyping Werkzeug basierend auf Simulink zu verwenden um Signale in Echtzeit aufzunehmen, zu verarbeiten und wiederzugeben. Ausserdem sind die Teilnehmer in der Lage die Einflüsse von Paketvermittlungsnetzen und –knoten auf Bandbreite und Latenz abzurufen und zu beschreiben. Des Weiteren können die Studierenden aussagekräftige Messreihen durchführen und analysieren. Weiterhin sind sie in der Lage, die Performanz- und Flexibilitätseigenschaften verschiedener Implementierungskonzepte von Paketvermittlungsknoten zu verstehen. Sie können die Latenzen in Videoübertragungen darstellen und Teile einer Videoverzögerungsmessung implementieren. Weiterhin kennen sie RFID-Systeme, verstehen sicherheitsrelevante Konzepte und können einen kryptografischen Algorithmus anwenden. Darüber hinaus können die Studierenden auditorische Displays und deren perzeptuelle Eigenschaften analysieren. Schließlich können sie die elementaren Schritte von 3D-Druck erklären und Störeinflüsse erkennen und klassifizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Eigenständige Vorbereitung mit Skript. Kurzpräsentation durch die Betreuer, eigenständige Bearbeitung der Praktikumsversuche mit Hilfe des Skripts und der empfohlenen Literatur in Studierendengruppen zu 2 Studierenden.

Bei Problemen erfolgt Unterstützung durch den Betreuer.

Medienform:

Versuchsunterlagen/Skriptum zu jedem Versuch

Literatur:

Entsprechende Literatur wird separat bei jedem Versuch angegeben und ist vorab am Lehrstuhl erhältlich

Modulverantwortliche(r):

Steinbach, Eckehard; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Klaus Diepold, Andreas Herkersdorf, Wolfgang Kellerer, Bernhard Seeber, Georg Sigl, Eckehard Steinbach

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8016: Internetpraktikum für EI | Internet Lab for EI [llab]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 180

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Examination with the following elements:

- 2 oral attestations
- 9 assignments (graded)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

The following requirements should be fulfilled:

- Basic understanding of computer networks
- Basic knowledge of Linux (command line)

Inhalt:

The course consists of 9 assignments ("labs"):

- 1) The Basics (ISO/OSI model, Ethernet, IP, ARP, ICMP, TCP, UDP, Linux tools and sniffers)
- 2) Static Routing (IP addressing, IP forwarding, Cisco IOS)
- 3) Dynamic Routing (RIP and OSPF on both Linux and Cisco IOS)
- 4) TCP/UDP (fragmentation, connection establishment and teardown, measuring the TCP curves)
- 5) DNS (Setting up a multi-level DNS hierarchy, DNS caching, DNSSEC, IPv6 records)
- 6) NAT/DHCP/IPv6 (NAT setup, NAT and FTP, DHCP setup, IPv6 intro, 6to4-tunnels, IPv6 fragmentation handling)
- 7) Security 1 (Apache setup, NMAP, firewalls)
- 8) Security 2 (IPSec, VPN)
- 9) Wireless LAN (encryption, breaking WEP, WPA, WPA-EPA, MAC)

filters)

Lernergebnisse:

At the end of the module students have a thorough understanding of computer networks and protocols. Furthermore, students learn to work with Linux and get familiar with the Cisco IOS.

Lehr- und Lernmethoden:

Assignments are done in groups of exactly two students to encourage students to work in teams and to support each other. For the whole Ilab our Elearning system (<http://ilab.net.in.tum.de>) is used.

Labs are divided into two parts:

1) A theoretical part where students learn the basics necessary for the respective lab. A lecture of 90min accompanies this theoretical part.

At the end of the theoretical part, students have to take a short multiple choice examination which is done online before proceeding to the practical exercises.

2) The practical part consists of

- setting up the lab environment,
- performing the exercises, and
- answering questions online to each exercise

Medienform:

The following kinds of media are used:

- Lecture slides
- Elearning system
- Hands-on exercises

Literatur:

No special literature is recommended.

Modulverantwortliche(r):

Carle, Georg; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlvorlesungen Bachelor EI | Elective Lectures Bachelor EI

Modulbeschreibung

EI0090: Modul für im Auslandssemester erbrachte BSc Leistungen | Module for BSc Credits from Abroad

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 15	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI04001: Komputer & Kreativität | Computational Creativity [KuC]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Art der Prüfungen sind abgestimmt mit den geplanten Lernzielen:

- Zum Ende des Semesters wird eine Abschlussklausur abgehalten mit einer Prüfungsdauer von 60 Minuten, um damit das grundlegende Verständnis für die Konzepte der menschlichen und maschinellen Kreativität zu erfassen.
- Mittels teambasierter Projektarbeit in Form eines S/W Entwicklungsprojektes weisen die Studierenden den Erwerb praktischer Problemlösungs- und Umsetzungsfähigkeiten nach. Die Teams präsentieren, dokumentieren und demonstrieren die Ergebnisse ihres jeweiligen Projektes.
- Im Verlaufe des Semesters gibt es bewerte Hausaufgaben, um das Verständnis und die Fähigkeit zur Bewertung technischer Lösungsansätze zu überprüfen.

Die Abschlussnote setzt sich wie folgt zusammen:

- 30% schriftliche Abschlussklausur
- 50% teambasiertes Semesterprojekt (dies beinhaltet Gruppenpräsentationen sowie schriftliche Dokumentation für das Projekt)
- 20% Hausaufgaben

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Vorlesung basiert auf folgenden Vorkenntnissen, die in den Lehrveranstaltungen erworben wurden:

- Computertechnik
- Algorithmen & Datenstrukturen

- Programmierkenntnisse in Matlab C

Inhalt:

Computational Creativity ist ein Teilgebiet der künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens, das sich mit der Erzeugung von Maschinen beschäftigt, die kreative Fähigkeiten besitzen.

Der Kurs konzentriert sich darauf das Konzept der Kreativität in Mensch und Maschine zu erfassen und praktische Kenntnisse für die S/W-Implementierung exemplarischen Systemen mit kreativen Fähigkeiten zu erwerben. Studierende werden in die Lage versetzt Konzepte von algorithmischer Kreativität zu untersuchen, entsprechende Systeme und Anwendungen zu konzipieren und zu entwickeln. Die Studierenden erlernen dazu die erforderlichen Programmierkenntnisse in der Programmiersprache Python.

Wir werden verschiedene Methoden diskutieren und verwenden, um

- die Natur und die Charakteristika von menschlicher Kreativität zu verstehen, sowohl für das Individuum als auch in der Gruppe
- Anwendungen und Herausforderungen für algorithmische Kreativität zu erkennen und zu spezifizieren
- Lösungsansätze für kreative Systeme systematisch zu erarbeiten
- eine team-orientierte Arbeitsweise mit agilen Methoden zu erleben

Lernergebnisse:

Am Ende des Kurses haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die unterschiedlichen Konzepte, die dem Phänomen der Kreativität zugrunde liegen erfasst und verstanden. Sie haben praktische Fähigkeiten bzgl. der Umsetzung und der S/W-Implementierung von System mit algorithmischer Kreativität erworben. Sie sind in der Lage entsprechende Lösungen und Implementierungen zu verstehen und zu bewerten .

Lehr- und Lernmethoden:

Der Kurs besteht zum einen aus Elementen mit Frontalunterricht und "inverted classroom" Diskussionen. Darüber hinaus gibt es Design Thinking Workshops um die teambasierte Projektarbeit zu starten. Die Softwarearbeit beruht auf agilen Methoden, die durch regelmäßige Scrum-Meetings begleitet werden.

Studierende werden in kleinen Teams an einem Semesterprojekt arbeiten. Die Teams werden durch eine Reihe von Zwischenpräsentationen den Fortschritt ihres Projektes vorstellen und diskutieren. Das Endergebnis ist in einer Abschlusspräsentation am Ende des Semesters dargestellt.

Die Hausaufgaben und das Semesterprojekt sollen den Studierenden die Möglichkeit geben sich die angestrebten Kompetenzen selbstständig erarbeiten. Die Hausaufgaben umfassen auch Leseaufgaben aktueller Literatur.

Medienform:

Folgende Methoden werden eingesetzt:

- Frontale Präsentation (Vorlesung)
- Gruppen- und Einzeldiskussionen
- Design Thinking Workshops
- Leitfragenbasierte Übungsaufgaben
- Tutorübungen und Kleingruppenbetreuung

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Diepold, Klaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Komputer & Kreativität (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Diepold K, Röhl S, Sacchetto L, Schumann S

Komputer & Kreativität (Praktikum, 2 SWS)

Röhl S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI04002: Grundlagen der IT-Sicherheit | Introduction to IT-Security [ITSEC]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer benoteten Prüfungsleistung in Form einer Klausur (60 min). Hierbei werden die theoretischen Inhalte des Moduls abgeprüft. Insbesondere sollen die Studierenden ohne Hilfsmittel Begriffe, Methoden und Hintergründe der IT-Sicherheit wiedergeben und erklären können. Weiterhin sollen sie Lösungen zu konkreten Anwendungsprobleme aus dem Bereich der IT-Sicherheit aufzeigen und diskutieren können. Das Verständnis der in der Übung vermittelten praktischen Inhalte können Studierende in Form freiwilliger Hausaufgaben nachweisen. Das Bestehen dieser Hausaufgaben fließt mit einem Notenbonus von 0,3 in die Abschlussnote ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundverständnis für Mathematik

Inhalt:

Um einen Überblick der IT Sicherheit zu vermitteln werden folgende Themen behandelt:

- Motivation für IT-Sicherheit
- Grundbegriffe der IT-Sicherheit
- Computer Malware
- Kryptographische Grundlagen
- Authentisierung
- Biometrie
- Zugriffskontrolle
- Netzwerk- und Internetsicherheit

Physikalische Sicherheit / Physikalische Angriffe
Sicherheitsevaluierung und Zertifizierung
Einführung in den Datenschutz

Lernergebnisse:

Studierende können nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul grundlegende Begriffe und Bereiche der IT Sicherheit erklären. Sie können Angriffsmöglichkeiten auf IT Systeme und entsprechende Gegenmaßnahmen charakterisieren. Sie verstehen kryptographische Methoden, ihre Implementierungskomplexitäten und ihre Bedeutung für die IT-Sicherheit. Sie sind imstande Authentifizierungsmechanismen zu erklären und zu klassifizieren. Sie sind in der Lage die Prinzipien der Kommunikations-, Netzwerk- und Internetsicherheit anzuwenden und können Sicherheitsmodelle und Zugriffs- und Informationsflusskontrollen erklären. Weiterhin verstehen sie die Organisation von IT Sicherheitsmaßnahmen im Unternehmen (z.B. durch Risiko Analysen). Studierende können die Möglichkeiten und Grenzen von IT Sicherheitsmaßnahmen einschätzen und grundlegende Sicherheitsaspekte von IT Systemen analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung besteht aus Präsentationen mit PowerPoint und Tafelanschrieb. In den Übungen werden Aufgaben begleitend zur Vorlesung behandelt. Darüber hinaus werden weitere praktische Kenntnisse in Form einer Hausaufgabe vermittelt und eingeübt.

Medienform:

PowerPoint Folien, Tafelanschrieb, Moodle, Übungsblätter.

Literatur:

- R. Anderson, Security Engineering, John Wiley & Sons Verlag, 2008
- C. Eckert, IT Sicherheit, Oldenburg Verlag, 2009

Modulverantwortliche(r):

Sigl, Georg; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der IT-Sicherheit (Übung, 2 SWS)

Ruchti J [L], Brosch M

Grundlagen der IT-Sicherheit (Praktikum, 1 SWS)

Ruchti J [L], Brosch M

Grundlagen der IT-Sicherheit (Vorlesung, 2 SWS)

Ruchti J [L], Sigl G, Brosch M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI04003: Angewandte Kryptologie | Applied Cryptology [Krypto]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass sowohl die mathematischen Konzepte, als auch die Zusammenhänge der einzelnen Teilbereiche der Kryptologie verstanden wurden und angewendet werden können. Hierzu werden sowohl geschlossene Fragen zum Reproduzieren und Erklären von kryptographischen Grundlagen, als auch offene Fragen zum Umsetzen des Gelernten gestellt. In Rechenaufgaben wird das Lösen von typischen kryptographischen Problemen geprüft.

Zusätzlich wird im Rahmen einer semesterbegleitenden, freiwilligen Programmierhausaufgabe das selbstständige Analysieren und Umsetzen der Spezifikationen eines symmetrischen Block-Ciphers geprüft. Das erfolgreiche Bestehen führt zu einem Notebonus von 0,3 Punkten auf die Note der Abschlussklausur.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, Computerhardware, Kommunikationsprotokolle, diskrete Mathematik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

Algorithmen und Datenstrukturen, Programmierpraktikum C, Computertechnik, Kommunikationsnetze

Inhalt:

Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Themen der Kryptologie. Die für die Vorlesung relevanten Aussagen der diskreten Mathematik werden rekapituliert. An die Besprechung kryptographischer Mechanismen (symmetrische vs. asymmetrische Verschlüsselung, Stromchiffren, hybride Kryptographie, Einweg- und Hashfunktionen, digitale Signaturen, sowie deren Kombination in Authenticated Encryption) schließt sich die beispielhafte Betrachtung wichtiger kryptographischer Algorithmen an. Es werden symmetrische und asymmetrische Verfahren mit ihren verschiedenen Arbeitsmodi betrachtet. Ihre Verwendung in kryptographischen Protokollen zu Authentifizierung und Key-Exchange, sowie Public-Key-Infrastrukturen wird untersucht. Außerdem wird das Konzept des Secret-Sharings erklärt. Dabei wird auch auf die Generierung und Eigenschaften kryptographisch sicherer Zufallszahlen eingegangen. Abschließend wird auf die neuen Herausforderung der Kryptographie in Zeiten von Quantencomputer eingegangen. Hierzu werden verschiedene Post-Quantum-Algorithmen vorgestellt.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage, die Funktionsweise der grundlegenden Verfahren der Kryptologie und deren Implementierung zu analysieren, diese in einem praktischen Umfeld anzuwenden und die Implementierungskomplexitäten kryptographischer Verfahren zu erfassen. Zusätzlich verstehen sie die Herausforderungen der Kryptologie in Zeiten von Quantencomputer und können Lösungen darlegen.

Im Rahmen der Programmieraufgabe(n) sind die Teilnehmer in der Lage einen kryptographischen Algorithmus in der Programmiersprache C zu implementieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesungen bestehen aus interaktiven Präsentation mit Powerpoint und Tafelanschrieb. Hierbei werden die Inhalte vorgetragen und wo möglich anhand von Beispielen gemeinsam durchgearbeitet.

Übungen behandeln Übungsaufgaben begleitend zur Vorlesung. Hierbei werden sowohl Rechenaufgaben exemplarisch vorgerechnet, als auch wichtige Zusammenhänge/Algorithmen schrittweise rekapituliert und falls nötig anhand von Beispielen veranschaulicht.

Hausaufgaben in Form von Programmieraufgabe(n) bieten eine praktische Umsetzung des Erlernten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Powerpoint, Tafelarbeit
- Übungsblätter/Foliensatz
- Aufgaben in Moodle
- Lehrbuch/Publikationen

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- J. Swoboda, St.Spitz, M.Pramateftakis. Kryptographie und ITSicherheit, Vieweg Verlag, 2007.
(Signatur TUM-Bibliothek: 0003/DAT 465f 2008 L 637)

- Knudsen, Lars R., Robshaw, Matthew: The block cipher companion (Signatur TUM-Bibliothek:
0002/DAT 465f 2016 A 2156)

Modulverantwortliche(r):

Sigl, Georg; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Angewandte Kryptologie (Praktikum, 1 SWS)

Frisch C [L], Brosch M

Angewandte Kryptologie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Frisch C [L], Sigl G, Brosch M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0454: Verstärkerschaltungen | Operational Amplifiers

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Modulprüfung mit folgenden Bestandteilen: - Mündliche Prüfung

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Symbolische Schaltungsanalyse, Grundzüge der Halbleitertechnologie, Grundzüge der Regelungstechnik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Schaltungstechnik 1 und 2
- Systeme
- Elektronische Bauelemente

Inhalt:

Elemente des CMOS-Prozesses, Transistormodellierung, CMOS-Grundsaltungen, Rückkopplungsarten, Dynamische Analyse der Grundsaltungen, Stabilitätsanalyse und Kompensation, Entwurf von zweistufigen Operationsverstärkern

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, folgende Themenbereiche zu verstehen und mit technischer Zielsetzung zu bearbeiten:

Entwurf von Operationsverstärkern,
Zusammenhang zwischen Transistortechnologie und Schaltungsentwurf,
Kombination von symbolischer und simulativer Schaltungsanalyse zum Schaltungsentwurf sowie Eigenschaften von CMOS-Grundsaltungen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- K. Laker and W. Sansen, Design of Analog Integrated Circuits and Systems, McGraw Hill, 1994
- Y. Tsvetkov, Operation and Modeling of the MOS Transistor, McGraw Hill, 1999

Modulverantwortliche(r):

Utschick, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Amplifier Circuits (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Schlaffer A, Brederlow R, Molnar S, Schewa M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0554: Blockpraktikum C++ | C++ lab course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung setzt sich aus an die Lernziele angepasste Teilleistungen zusammen:

- Das Verständnis der in der Vorlesung und der praktischen Übung im ersten Teil vermittelten Grundlagen zur Programmiersprache C++ sowie zur objektorientierten Programmierung wird während der zweiten Hälfte des vierwöchigen Blocks in Form einer 60 minütigen schriftlichen Prüfung nachgewiesen. In dieser müssen allgemeine Fragen aus diesem Bereich beantwortet, kleinere Code-Schnipsel erarbeitet und Fehler in vorgegebenem Code gefunden und korrigiert werden.
- Die Fähigkeit zur praktischen Umsetzung des Erlernten wird durch die erfolgreiche Bearbeitung der im Projekt im zweiten Teil der Veranstaltung gestellten Aufgabe nachgewiesen. In diesem Projekt entwickeln die Studierenden in Kleingruppen ein Programm unter Verwendung der Programmiersprache C++.
- In einer Abschließenden Präsentation wird von den Studierenden die Qualität der praktischen Arbeit nachgewiesen. Hierbei müssen die Studierenden auf ausgewählte Problemstellungen im Projekt (wie beispielsweise auf die Umsetzung der Objektorientierung) eingehen. Eine gezielte Befragung zur abgegebenen C++-Implementierung ergänzt diese Präsentation (Dauer ca. 30 Minuten).

Die Endnote setzt sich zu 60% aus der schriftliche Klausur und zu 40% aus der Benotung von Präsentation und Beantwortung der mündlichen Fragen zusammen. Die praktische Arbeit muss als bestanden bewertet sein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundpraktikum C, Algorithmen und Datenstrukturen oder vergleichbare Vorlesung

Inhalt:

Im Rahmen des Elektrotechnik-Studiums ist eine Ausbildung in einer führenden, in der Industrie weit verbreiteten Programmiersprache wie C++ unabdingbar. Dieses Blockpraktikum zum Thema C++ wird in den Semesterferien angeboten. Es gliedert sich in einen Grundlagen- und einen Projektteil. Im Grundlagenteil werden fundamentale Sprachkonzepte von C++, wie Objekte, Klassen und Templates, in Vorlesungen erklärt und anschließend anhand praktischer Beispiele umgesetzt und vertieft. Dieser Grundlagenteil soll 2 Wochen lang in Vollzeit bearbeitet werden. Es stehen dabei stets Tutoren für Fragen zur Verfügung.

Im zweiten Teil sollen die Lehrinhalte vertieft werden, indem ein kleines Projekt aus dem Tätigkeitsfeld des Lehrstuhls umgesetzt werden muss. Hierfür haben die Studierenden 4 Wochen Zeit, und können sowohl zu Hause als auch in den Räumen der TUM arbeiten. Über eine Prüfung am Ende wird die Bewertung durchgeführt.

Das Praktikum ist als Veranstaltung mit zwei SWS praxisorientierter Vorlesung und vier SWS Praktikum konzipiert.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung haben die Studierenden Grundlagen und erweiterte Kenntnisse in der Programmiersprache C++ erworben und sind in der Lage ihr Wissen praktisch anzuwenden. Auch können die Studierenden Template Klassen und Funktionen entwickeln und die Standard Template Library (STL) im Rahmen von Programmieraufgaben mit C++ anwenden. Sie haben die Bedeutung guter Lesbaren und gut Dokumentation von Code verstanden und sind in der Lage solchen Code in C++ zu entwickeln. Zudem haben die Studierenden die Konzepte der objektorientierte Programmierung (OOP) verstanden und sind in der Lage, auf Basis dieser Konzepte eigene objektorientierte Programme - unter Verwendung von Klassen, Vererbung, Polymorphie, virtuelle Funktionen, etc. - in der Programmiersprache C++ zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung mit anschließenden praktischen Übungen im Labor in der ersten Phase, Eigenstudium in der zweiten Phase

Medienform:

Skript, Moodle

Literatur:

Programming - Principles and Practice Using C++, Addison-Wesley ISBN 978-0321543721. December 2008.

The C++ Programming Language
(Third Edition and Special Edition)
Addison-Wesley, ISBN 0-201-88954-4 and 0-201-70073-5.

Fundamental Algorithms
The Art of Computer Programming

Addison-Wesley, ISBN 0-201-89683-4

Modulverantwortliche(r):

Sigl, Georg; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockpraktikum C++ (Vorlesung, 2 SWS)

Pehl M (Hepp A)

Blockpraktikum C++ (Forschungspraktikum, 4 SWS)

Pehl M (Hepp A)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI05551: Internetkommunikation | Internet Communication [INT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer benoteten schriftlichen Klausur (75 min) werden Fragen zu Grundkonzepten und Protokollen etc. der Internetkommunikation gestellt, die Studierende ohne Hilfsmittel entweder in Textform, durch Rechnungen und/oder grafische Darstellung beantworten.

Die Fähigkeit zum praktischen Entwurf von Kommunikationsprotokollen werden mittels Programmieraufgaben überprüft und benotet. Die Studierenden bearbeiten dabei eine konkrete Aufgabenstellung hinsichtlich einer Kommunikationsanwendung im Internet in Gruppenarbeit und demonstrieren und präsentieren ihre Ergebnisse.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

eine Prüfung bestehend aus zwei Modulteilprüfungen

- 60 % Abschlussklausur
- 40 % benotete Programmieraufgaben

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Programmierkenntnisse. In den Programmieraufgaben wird die Programmiersprache Python verwendet.

Inhalt:

Inhalt

- * Grundlegende Konzepte von Kommunikationsnetzen
- * Protokollschichten und Dienstmodelle
- * Grundlegende Analysemethoden für IP-basierte Kommunikationsnetze (analytische Leistungsbewertung, Simulation, Prototyping)

- * Anwendungsschicht im Internet (HTTP, FTP, P2P, Socket)
- * Transportschicht (TCP, UDP)
- * Netzschicht (Routing, IP)
- * Sicherungsschicht und Medienzugriffsverfahren (LAN, WLAN, MAC)
- * QoS-Mechanismen im Internet (IntServ, DiffServ)

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung ist die Studierende/der Studierende in der Lage, Grundkonzepte der Internetkommunikation mit Protokollen zu verstehen und anzuwenden sowie Internetprotokolle und Mechanismen zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden/des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Zusätzlich erarbeiten die Studierenden selbstständig anhand wissenschaftlicher Fachartikel weitere Grundlagen und üben damit das Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Literatur.

Im Class Project erarbeiten die Studierenden eigenständig eine Lösung (Konzept und Programmierung) für eine technische Fragestellung. Die technische Fragestellung wird in der Vorlesung/Übung vorgestellt und variiert jedes Semester.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download
- ausgewählte wissenschaftliche Aufsätze
- Programmieraufgaben

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Kurose J. F., Ross W. K.: Computernetzwerke, Pearson Verlag

Modulverantwortliche(r):

Kellerer, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Internetkommunikation (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Kellerer W, Griessel A, Wietfeld A, Aykurt K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0559: Mikroelektronik in der Mechatronik | Microelectronics for Mechatronics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der Abschlussklausur (60 min) werden Fragestellungen zum Aufbau integrierter Elektronik bearbeitet. Damit weisen die Studierenden ohne Hilfsmittel nach, dass sie elektronische Bauelemente korrekt einsetzen können, um damit diskrete Schaltungen für mechatronische Anwendungen zu entwickeln.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Elektronik-Grundlagen

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Schaltungstheorie
- Systemtheorie
- Elektronische Schaltungen

Inhalt:

Halbleiter-Grundlagen, Halbleiterdioden, Bipolartransistoren, Feldeffekttransistoren, Leistungsbaulemente, Halbleiter-Sensoren, Integrierte Schaltungen, Halbleiter-Grundlagen, Halbleiterdioden, Bipolartransistoren, Feldeffekttransistoren, Leistungsbaulemente, Halbleiter-Sensoren, Integrierte Schaltungen

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, grundlegende Charakteristika von Halbleitern zu erklären. Diese fundamentalen Kenntnisse kann er zur

Beschreibung diverser elektronischer Bauelemente nützen und damit einfache diskrete Schaltungen realisieren, welche mit Hilfe von Sensoren und einer digitalen integrierten Elektronik zu einem mechatronischen System weiterentwickelt werden können.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angeboten. Auf wichtige theoretische Inhalte der Vorlesung werden in der Übung wiederholt eingegangen. Die in der Vorlesung vorgestellten Bauelemente werden in Verbindung mit einfachen Schaltungen präsentiert und durch die Anwendung für die Studierenden greifbarer.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen in der Vorlesung
- Weblinks mit Javaskripten zum Selbststudium
- Skript
- Anschauungsobjekte wie Halbleitermaterial, Bauelemente, Sensoren usw.
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- Mitschrift der Übungen wird zum Download angeboten

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Tille, Schmitt-Landsiedel; Mikroelektronik

Modulverantwortliche(r):

Brederlow, Ralf; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0601: Adveisor Tutorium | Adveisor Tutorial

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Modulprüfung mit folgenden zwei Bestandteilen:

Bewertung der Ausarbeitung und Präsentation eines Projektplans zwischen Seminarphase und Projektphase [Projektplanungskompetenz, Gewichtung: 25% Anteil an der Modulnote].

Präsentation der Projektergebnisse innerhalb der Gruppe im Rahmen einer Abschlussveranstaltung am Ende des Moduls [Projektumsetzungskompetenz, Gewichtung: 75% Anteil an der Modulnote].

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Modul richtet sich ausschließlich an Studierende im ersten Fachsemester des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik.

Voraussetzung für die Teilnahme am Modul ist die gleichzeitige Teilnahme am adveisor Programm der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik.

Inhalt:

Das Modul besteht aus einem Seminar (Präsenzzeit) und einem praktischen Projekt (Eigenstudium), wofür die Teilnehmer zu Beginn des Moduls in Gruppen eingeteilt werden.

Im Seminar werden Inhalte der sozialen Kompetenz besprochen:

- Kommunikation
- Teambildung
- Zeit- und Selbstmanagement
- Präsentationstechniken
- Stressbewältigung

- Projektmanagement

Die einzelnen Gruppen lernen sich kennen, arbeiten zusammen mit einem Tutor an den einzelnen, oben genannten Themen und bereiten sich so als Team auf die anschließende Projektphase vor. In der Projektphase bekommen die einzelnen Gruppen eine klar definierte, praktische Aufgabe aus dem Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik, wie beispielsweise ein Fahrzeug zu bauen, das einer vorgegebenen Linie folgen kann. Dafür werden ein technisches Konzept und ein Projektplan erarbeitet, die vor einer Jury präsentiert werden müssen. Anschließend steht den Gruppen ein begrenzter Zeitraum für die Umsetzung zur Verfügung. Das Modul wird mit der Präsentation der Projektergebnisse auf einer großen Abschlussveranstaltung durch die Studierenden abgeschlossen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul kennen die Studierenden die einzelnen Bestandteile sozialer Kompetenz, deren Wichtigkeit und deren Auswirkung auf einzelne Personen sowie Gruppen im Hinblick auf ein Projekt. Die Absolventen des Moduls haben das theoretische Wissen aus dem Seminar in der Projektphase angewendet und kennen einen Teambildungsprozess sowie mögliche auftretende Schwierigkeiten während eines Projekts.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch das interaktive Arbeiten im Seminar angestrebt. Die einzelnen Themen werden in der Gruppe vorgestellt und diskutiert. Darüber hinaus sorgt die Anwendung des erlernten theoretischen Wissens in der praktischen Projektphase für Veranschaulichung und eine weitere Vertiefung der Inhalte. Als Lehrmethode wird im Seminar auf interaktive Präsentation und Diskussion sowie die Methode ""Lernen durch Lehren"" zurückgegriffen.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen

Die Inhalte des Seminars werden durch Präsentationen, Skizzen am Flipchart und Arbeiten am Metaplaner unterstützt.

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Schulz v. Thun: Miteinander reden, Band 1-3, Rowohlt
- Hartmann, Funk, Nietmann: Präsentieren, Präsentationen, Beltz
- Weidenmann: 100 Tipps und Tricks für Pinnwand und Flipchart

Modulverantwortliche(r):

Buss, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Adveisor Tutorium (Tutorium, 2 SWS)

Fink M, Wollherr D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0602: Audiokommunikation | Audio Communication

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Verständnis und die Fähigkeit zur individuellen Problemlösung werden in einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung evaluiert, in der Rechenaufgaben zu Akustikgrundlagen, beispielsweise anhand von Schallwandlern, zu lösen sind und weiterführende Fragen zu Aspekten der Hörwahrnehmung beantwortet werden sollen. Studierende weisen so die Fähigkeit zu Berechnungen in der Akustik und das Verständnis der Hörwahrnehmung nach.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundlagen (komplexe Rechnung), Grundlagen der Signaldarstellung (Fouriertransformation)

Inhalt:

Komponenten der Audiokommunikation. Physik: Schallgrößen (Druck, Schnelle, Intensität, Impedanz), Schallfelder, Schallwandler (dynamische, elektrostatische Wandler, Kolbenmembran), Schallspeicher (Schallplatte, CD, MP3, SACD, DVD-Audio). Physiologie: peripheres Hörsystem, Otoakustische Emissionen (OAE), zentrales Hörsystem. Psychoakustik: Methoden, Hörfläche, Maskierung, Frequenzgruppen, Lautheit, Schärfe, Tonhöhe, Ausgeprägtheit der Tonhöhe, Unterschiedsschwellen, Schwankungsstärke, Rauigkeit, Binaurales Hören: binaurale Information, Richtungshören und binaurale Entmaskierung. Anwendungen: Auswahl aktueller Forschungsergebnisse aus Audiologie, Geräuschdesign, Raumakustik, Sprachgütebeurteilung, Tonstudioteknik.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Theorie und Praxis von Schallwandlern und Schallspeichern zu verstehen und auf die Berechnung von

Schallfeldern einfacher Schallstrahler anzuwenden. Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Physiologie und Psychoakustik des Gehörs und sind in der Lage, dieses auf Fragestellungen in der Audiologie, Signalcodierung und Studioteknik, sowie der gehörgerechten Beurteilung der akustischen Produktqualität anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Studieninhalte werden primär in einer Vorlesung und einer Übung vermittelt. In der Übung werden Vorlesungsinhalte u.a. durch Rechenbeispiele vertieft und auf praktische Fragestellungen angewandt. Umfangreiche Hörbeispiele helfen dem Verständnis. Der Anwendungsbezug wird durch die Vorstellung von aktuellen Forschungsarbeiten der Arbeitsgruppe vertieft. Die Studenten erhalten weiterhin Material zum Selbststudium in ausgewählten Themenbereichen.

Medienform:

Vorlesung mit akustischen Demonstrationen, (Tafel-)Anschrift, Umdrucke, Erläuterungen an Fallbeispielen, multimediale Darbietung von weiterführender Information, Übung mit Fällen und Lösungen, vertiefende Information online zum Selbststudium

Literatur:

Fastl, H., Zwicker, E.: Psychoacoustics - Facts and Models, 3. Auflage, Springer, Heidelberg, 2007.
Terhardt, E.: Akustische Kommunikation, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1998.
Yost, W.: Fundamentals of Hearing, An Introduction, 5. Auflage, Brill Academic Pub, 2013.

Modulverantwortliche(r):

Seeber, Bernhard; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Audiokommunikation (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Seeber B, Bischof N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0608: Digitale Schaltungen | Digital Circuits

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (75 min) weisen die Studierenden anhand der Beantwortung von Fragen und der Berechnung von Aufgaben, nach, dass sie dynamische und statische Logik bzw. synchrone und asynchrone Schaltungstechnik in ihren Eigenschaften korrekt wiedergeben können und für eine vorgegebenen Anwendungszweck ein korrektes Schaltungskonzept zusammenstellen können. Die Themen können beispielsweise auch Fragestellungen zu Fähigkeiten in Schaltungssimulationen umfassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in digitaler CMOS Schaltungstechnik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Digitaltechnik

Inhalt:

Das Modul "Digitale Schaltungen" vertieft Kenntnisse aus dem Modul "Digitaltechnik" des 1. Semesters.

Die Inhalte umfassen: Digitale CMOS-Schaltungstechniken (Verzögerungszeiten, Verlustleistung, Takterzeugung und -verteilung, dynamische Logik, Pass-Transistor-Logik); Alternative digitale Schaltungstechniken (Bipolar-, BiCMOS- und GaAs-Schaltungen); Synchrone und asynchrone Schaltungen; Speicherzellen (statisch, dynamisch, Flash); Fehlertoleranz (Fehlererkennung und -korrektur, permanente und transiente Fehler)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, die Vor- und Nachteile dynamischer Logik gegenüber statischer Logik, synchroner gegenüber asynchroner Schaltungstechnik zu bewerten und digitale Schaltungen zu entwickeln.

Darüber hinaus gewinnt er einen Überblick über unterschiedliche alternative Schaltungstechniken (z. B. Bipolar, BiCMOS), den Aufbau und die Eigenschaften von Speicherzellen, sowie die Prinzipien von Fehlertoleranz.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt, sowie das Verständnis durch praktische Übungsblöcke unterstützt.

Als Lehrmethode wird in den Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen und praktische Arbeiten am Rechner) verwendet. Zur Selbstkontrolle werden Musterlösungen für die Hausaufgaben und praktischen Übungen angeboten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- Praktische Übungen am Rechner

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- H. Lipp, J. Becker, "Grundlagen der Digitaltechnik", Oldenbourg
- H. Klar, "Integrierte Digitale Schaltungen MOS/BICMOS", Springer
- U. Tietze, C. Schenk, "Halbleiter-Schaltungstechnik", Springer
- J. Rabaey, "Digital Integrated Circuits - A Design Perspective", Prentice Hall
- J. Wakerly, "Digital Design Principles and Practices", Prentice Hall

Modulverantwortliche(r):

Stechele, Walter; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Digitale Schaltungen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Stechele W, Biersack F, Maurer F, Wild T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0609: Einführung in die Hochfrequenztechnik | Introduction to High-Frequency Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer 90 minütigen schriftlichen Klausur weisen die Studierenden durch das Beantworten von Fragen und Rechnungen an vorgegebenen Beispielen nach, dass sie hochfrequenztechnisches Verhalten verstanden haben und Wellen bzw. Leitungswellen korrekt berechnen können, um damit Antennen und Funkverbindungen zu beschreiben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Höhere Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Mathematik 1 bis 4
- Schaltungstechnik 1 bis 2
- Elektromagnetische Feldtheorie

Es wird empfohlen, ergänzend an folgenden Modulen teilzunehmen:

- Hochfrequenzschaltungen

Inhalt:

Schaltungen und Bauelemente bei höheren Frequenzen, Leitungswellen, Smith-Diagramm, Leitungsbauelemente, Leitungsresonatoren, Maxwellsche Gleichungen, Ebene Wellen, Skin-Effekt, Ebene Wellen an ebenen Materialgrenzen, Feldlösungen der Leitungswellen, Antennengrundlagen, Wellengrößen und Streuparameter

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis des hochfrequenztechnischen Verhaltens von Bauelementen, Schaltungen und Leitungen.

Darüber hinaus sind sie in der Lage, mit ebenen Wellen sowie mit Leitungswellen umzugehen und sie haben ein grundlegendes Verständnis von Antennen und von Funkverbindungen aus Sicht der Energieerhaltung.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden den Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen und Tutorübungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in den Vorlesungen Frontalunterricht und Arbeitsunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen und Animationen
- Tafel
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Zinke/Brunswig: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Bd.1 und Bd2, 3 Aufl., 1986, Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York
- Detlefsen/Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, 2 Aufl., 2006, Oldenbourg Verlag, München
- Pozar, D.M., Microwave Engineering, 3rd Ed., John Wiley & Sons, 2005

Modulverantwortliche(r):

Eibert, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Hochfrequenztechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Saurer M [L], Siart U, Saurer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0619: Grundlagen der Silizium-Halbleitertechnologie | Silicon Semiconductor Technology [SiHLTe]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer 20 minütigen mündlichen Klausur wird überprüft, inwieweit Studierende Prozesse der Halbleiterfertigung und der Silizium-Höchstintegration für in der Vorlesung behandelte Bauelemente wiedergeben können.

Die Fähigkeit zur individuellen Problemlösung wird im Rahmen eines Hands-On Laborteils mit schriftlichem Eingangs- und Ausgangstest zu den Versuchen semesterbegleitend geprüft.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 100 % mündliche Abschlussprüfung

Der Laborteil muss mit "bestanden" bewertet sein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung werden die Grundlagen der modernen Chipherstellung gelehrt. Es werden die physikalischen und chemischen Grundlagen vermittelt, um den gesamten technologischen Prozess verstehen zu können. Angefangen bei der Herstellung von Siliziumwafern, über die Dünnschichttechnologie bis hin zu Dotiertechniken, Lithographie und Spezialstrukturen, werden die einzelnen Prozessschritte ausführlich behandelt.

Die dazu passenden Übungen legen ein Augenmerk auf die Praxisrelevanz der gelehrteten Theorien.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage:

- Problemstellungen bei der Herstellung von Halbleitern auf Basis der Siliziumtechnologie in den Gesamtkontext einzuordnen,
- einzelne Prozessabläufe zu optimieren,
- Lösungen für Probleme im normalen Prozessablauf zu finden und
- neue Prozessabläufe erstellen zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch die Diskussion typischer Fragestellungen der Halbleitertechnologie in den Übungen angestrebt. In der Vorlesung wird hauptsächlich Frontalunterricht, im Labor Hands-On Messtechnik angewandt.

Medienform:

Powerpoint-Präsentationen, Skript (Unterlagen zur Vorlesung), Tafelanschrieb, Video und zusätzliche verschiedene Materialien (z.B. Matlab-Skripte zu den Übungen).

Literatur:

- Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie (5. Auflage, 2008, Vieweg/Teubner)
- Widmann, Mader, Friedrich: Technologie hochintegrierter Schaltungen (1998, Springer)

Modulverantwortliche(r):

Weig, Eva; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Silizium-Halbleitertechnologie (Übung) (Übung, 1 SWS)

Becherer M [L], Ahrens V

Grundlagen der Silizium-Halbleitertechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Becherer M [L], Becherer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0622: Halbleitersensoren | Semiconductor Sensors

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer 60 minütigen schriftlichen Klausur ohne Hilfsmittel wird durch das Beantworten von Fragen und kurzen Rechnungen überprüft, wie gut Studierende die physikalischen Grundlagen und Wirkprinzipien von Mikrosensoren wiedergeben können und die wirtschaftlichen Implikationen von Sensoren und Elektronik einschätzen können.

Während des Semesters kann auf freiwilliger Basis ein Seminarvortrag gehalten werden, der vergleichbar mit einer Midtermleistung zur Notenverbesserung herangezogen werden kann.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 100 % Abschlussklausur

Falls die freiwillige Studienleistung erfolgreich abgeleistet ist, wird sie mit einem Bonus von einer Drittel Notenstufe auf die bestandene Modulnote angerechnet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erfolgreiche Teilnahme an folgenden Modulen wird empfohlen:

- Festkörper-, Halbleiter- und Bauelementephysik

Ergänzend ist die Teilnahme an folgenden Modulen hilfreich:

- Technische Mechanik

Inhalt:

Einführend wird ein Überblick zu technischen und ökonomischen Einsatzfeldern und Anwendungsgebieten von Halbleitersensoren gegeben.

Nach modul-spezifischer Wiederholung der für die Sensorik wichtigen physikalischen Materialgrundlagen und einem kurzen Einblick in technologische Sonderprozesse

(Micromachining) in der mikroelektromechanischen Systeme (MEMS), werden verschiedene Sensorprinzipien behandelt und ihre konkrete Umsetzung in Mikrosensoren sowie deren Funktionsweise eingeführt.

Dabei werden folgende Bereiche behandelt:

- Mechanische Sensoren für Druck, Beschleunigung, Drehrate, Elastizitätstheorie und physikalische Grundlagen der verschiedenen Sensorprinzipien (Piezoresistivität, Piezoelektrizität, kapazitives Messprinzip);
 - Kontakttemperatursensoren: Thermowiderstände, Thermiodioden, Thermotransistoren und deren Funktionsprinzipien
 - Strahlungssensoren: Bolometer, Quantensensoren (CCDs), Teilchendetektoren;
 - Magnetfeldsensoren: Hall-Sensoren, Feldplatten, AMR-Sensoren;
- optional: Themen aus den Bereichen Feuchtesensoren, Smart-Sensors, Sensorsysteme

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls haben die Studierenden physikalische Grundlagen und Wirkprinzipien von Halbleitersensoren, wie z.B. elektro-mechanische, thermoelektrische, opto-elektrische, magneto-elektrische Signalwandlung verstanden, können diese wiedergeben und auf einfache, spezielle Problemstellungen anwenden.

Sie haben die grundlegenden physikalischen Material- und Stoffeigenschaften der für in der Halbleitersensorik verwendeten Materialien und deren Relevanz für die Ausnutzung als Sensoreffekt verstanden und können diese wiedergeben.

Sie kennen die Umsetzung der behandelten Wirkprinzipien in Sensorkonzepte sowie deren Funktionsweise können diese erklären. Sie kennen exemplarische Anwendungs- und Einsatzgebiete der vorgestellten Sensoren.

Lehr- und Lernmethoden:

Der Inhalt des Moduls wird mittels Vorlesung anhand von Präsentationen und unterstützenden Tafelanschrieben vermittelt. In den Übungen wird Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten, der einzelne Aspekte der Vorlesung veranschaulichen und vertiefen und das Verständnis unterstützen soll. Im Rahmen einer Seminarstunde sollen Vorlesungsinhalte oder ergänzende Aspekte zu speziellen Themenbereichen von einem oder mehreren Studierenden in einem inverted Classroom-Ansatz in Eigenarbeit aufbereitet werden und den anderen Studierenden z.B. mittels kurzer Präsentationen vorgestellt werden. Diese Leistung wird als freiwillige Midterm Studienleistung in der Endnote in Form eines Bonus berücksichtigt.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen mit Handouts, die auf Moodle bereitgestellt werden.
- Unterstützender Tafelanschrieb zur Erläuterung und Vertiefung des Unterrichtsstoffes und zur Ableitung von physikalisch-technischen Zusammenhängen.
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- W.Heywang; Sensorik, Springer Verlag, 1993
- J. Gardner: Microsensors, Wiley, 1994
- S. Senturia, Microsystem Design, Springer, 2001

Modulverantwortliche(r):

Schrag, Gabriele; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Halbleitersensoren (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Schrag G, Seyfert L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0623: Hochfrequenzschaltungen | Radio Frequency Circuits

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer 90 minütigen schriftlichen Klausur wird anhand von Fragen und Modellrechnungen die Fähigkeit der Studierenden geprüft, die in Vorlesung und Übung angeeigneten Fähigkeiten zur Anwendung von Methoden der Hochfrequenztechnik im Entwurf von Schaltungen unter Berücksichtigung elektromagnetischer Wellen anzuwenden.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 100 % Abschlussklausur

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Höhere Mathematik, Leitungstheorie und Wellenleiter, Systemtheorie, Netzwerktheorie

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Hochfrequenztechnik 1

Inhalt:

Eigenschaften von Mikrostreifenleitungen (Formen, Wellenwiderstand, Dämpfung, Dispersion), Leitungsbaulemente, Leitungsschaltungen, konzentrierte Elemente, Koppler, Leistungsteiler, Hybride, Resonatoren, Detektorschaltungen, Mischerschaltungen, Quarzschwinger, Oberflächenwellenbaulemente (SAW-Filter, Pulskompressoren, Korrelatoren), Oszillatormodelle, Oszillatorentwurf, Spezifikation von Oszillatoren, Phasenrauschen, Amplitudenrauschen, PLL-Schaltungen und Synthesizer, Eigenschaften von Verstärkern, Stabilitätskriterien, nichtlineares Verhalten und Intermodulation, Leistungsanpassung, Rauschanpassung, Rauschzahl, Filtergrundsaltungen und Prototypen, Frequenztransformationen, Realisierungsformen von

Filtern, Chebyscheff-Impedanztransformatoren und Taper, Filter aus periodischen Strukturen, Leitungsfiler, Richards-Transformation, Kuroda-Identitäten

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, grundlegende Ansätze und Methoden in der Hochfrequenztechnik auf den Entwurf von Schaltungen anzuwenden, das Verhalten und die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Freiraum und auf Leitungen zu berücksichtigen und die Funktion (Analyse und Design) von Schaltungen mit hochfrequenten Problemstellungen zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen und Tutorübungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in den Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung und werden auch online zur Verfügung gestellt:

- Präsentationen
- Vorlesungsskriptum
- Übungsaufgaben

Literatur:

Zinke, O.; Brunswig, H.: Hochfrequenztechnik 1. 6. Auflage. Berlin: Springer, 2000.

Zinke, O.; Brunswig, H.: Hochfrequenztechnik 2. 5. Auflage. Berlin: Springer, 1999.

Detlefsen, J.; Siart, U.: Grundlagen der Hochfrequenztechnik. 4. Auflage. München: Oldenbourg, 2012.

Bächtold, W.: Mikrowellentechnik. Braunschweig: Vieweg, 1999.

Lee, T. H.: Planar Microwave Engineering. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

Collin, R. E.: Foundations for Microwave Engineering. Hoboken, New Jersey: Wiley & Sons, 2001.

Modulverantwortliche(r):

Eibert, Thomas; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hochfrequenzschaltungen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Knapp J [L], Siart U, Knapp J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0625: Kommunikationsnetze | Communication Networks

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer 90 minütigen schriftlichen Klausur wird überprüft, inwieweit Studierende die Kommunikationsnetzen und deren Funktionsblöcken zugrundeliegenden Konzepte wiedergeben können. Dafür müssen Studierende Fragen beantworten und Analysemethoden zur Netzbewertung einsetzen und Optimierungsmöglichkeiten aufzeigen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine Voraussetzungen.

Inhalt:

- * Übertragungsverfahren, Multiplextechniken, Durchschalte- und Paketvermittlung, Signalisierung, Adressierung, Nachrichtenaustausch
- * Leistungsbewertung, Einführung in die Verkehrstheorie (Berechnung von Verlust- und Wartesystemen)
- * Grundlegende Kommunikationsprotokolle (ARQ, Fensterprotokolle)
- * Netzstrukturen, Netzgraphen, Algorithmen, Routing
- * Einführung in die Netzplanung und Optimierung
- * Fehlertoleranz und Verfügbarkeit
- * Mobilitätsmanagement
- * Beispiele heutiger Netze (Internet, Telefonnetz, Mobilfunknetz), Dienste, Anwendungen, Architekturkonzepte

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist die Studierende/der Studierende in der Lage, grundlegende Konzepte von Kommunikationsnetzen und deren Funktionsblöcke zu verstehen,

grundlegende graphen- und verkehrstheoretische Analysemethoden zur Netzbewertung, grundlegende Methoden des Protokollentwurfs, der Netzplanung und Optimierung sowie Routingverfahren anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden/des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Zusätzlich erarbeiten die Studierenden selbstständig anhand wissenschaftlicher Fachartikel weitere Grundlagen und üben damit das Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Literatur.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- ausgewählte wissenschaftliche Aufsätze

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Tanenbaum A. S.: Computer Netzwerke, Wolframs Verlag
- Killat U.: Entwurf und Analyse von Kommunikationssystemen, Vieweg+Teubner Verlag
- Krüger G., Reschke D.: Telematik, Fachbuchverlag Leipzig

Modulverantwortliche(r):

Kellerer, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kommunikationsnetze (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Kellerer W, Zerwas J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0627: Laser Technology | Laser Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Jirauschek, Christian; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Laser Technology (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Jirauschek C [L], Jirauschek C (Haider M), Haider M, Schreiber M, Seitner L, Stowasser J, Asirim Ö, Yuan Y

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0631: Medientechnik | Media Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist schriftlich. Im Rahmen der 90 minütigen schriftlichen Klausur lösen die Studierenden ausgewählte Anwendungsprobleme unter Verwendung der eingeführten Methoden und Formeln. Sie beantworten weiterhin Verständnisfragen zu den behandelten Konzepten der Medientechnik und erklären in Worten die Funktionsprinzipien ausgewählter medientechnischer Verfahren. Als Hilfsmittel sind 4 Seiten handschriftliche Notizen sowie ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner zugelassen.

Matlab Aufgaben mit freiwilliger Bearbeitung werden während des Semesters angeboten und können genutzt werden um die Note des Moduls zu verbessern.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 100 % Abschlussklausur

Die erfolgreiche Bearbeitung der Matlab Aufgaben führen zu einem Bonus von 0,3 falls die Abschlussklausur bestanden ist. Eine erfolgreiche Bearbeitung liegt vor, wenn im Mittel alle Aufgaben zu mindestens 65% korrekt implementiert werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Höhere Mathematik, Lineare Algebra, Signalverarbeitung

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Signale
- Grundlagen der Signalverarbeitung

- Systeme

Inhalt:

Grundlagen multimedialer Informationsverarbeitung, Bildentstehung, Kameramodelle und Kamerakoordinaten, Zusammenhang zwischen Welt- und Pixelkoordinaten, Kamerakalibrierung, Stereokamerasysteme, Bildwiedergabe, Bildsynthese, Rastern von Linien, Geometrische Szenenmodellierung, Polygonnetze, Parametrische Kurven und Flächen, B-Splines, Rendering von Polygonnetzen, Rendering von parametrischen Oberflächen, lokale Beleuchtungsmodelle, Rendering-Pipeline, Bildbasierte Szenen-Modellierung, Information Retrieval, schnelle Textsuche und Bildersuche, analoges Video, Farbfernsehsignale, Farbfernsehnormen, digitales Video.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage ausgewählte Ansätze und Methoden aus dem Bereich der Medientechnik zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden können die Grundprinzipien der schnellen Text- und Mediensuche charakterisieren und die Leistungsfähigkeit verschiedener Ansätze bewerten. Sie sind in der Lage, ein einfaches System für die Mediensuche zu entwickeln und zu beurteilen.

Weiterhin sind die Studierenden in der Lage den Bildentstehungsprozess mathematisch zu beschreiben und die Abbildung von Weltkoordinaten in Pixelkoordinaten für reguläre Kamerasysteme und Stereokamerasysteme unter Verwendung von Kameramodellen zu berechnen. Die Teilnehmer können die verschiedenen Schritte zur Kalibrierung eines Kamerasystems durchführen und den Kalibrierungsfehler analysieren. Sie sind in der Lage Grundprinzipien der Bildsynthese (Rastern von geometrischen Primitiven, Geometrische Szenenmodellierung unter Verwendung von Polygonnetzen bzw. Parametrischen Oberflächen, Beleuchtungsrechnung, Schattierung von Oberflächen, Texture Mapping) darzustellen. Sie können die wichtigsten Schritte der Rendering-Pipeline skizzieren und für einfache Szenen mit Punktlichtquellen beurteilen.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage die Eigenschaften und Unterschiede von analogen und digitalen Videosignalen zu erklären. Sie können den Einfluss von Phasenfehlern für die Farbfernsehsysteme NTSC, SECAM und PAL berechnen. Für digitale Videosequenzen können die Studierenden die Umrechnung zwischen verschiedenen Formaten durchführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in den Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Zusätzlich erarbeiten die Studierenden selbstständig anhand wissenschaftlicher Fachartikel weitere Grundlagen und üben damit das Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Literatur.

Weiterhin werden ausgewählte Konzepte mittels Matlab implementiert.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- R. Steinmetz, Multimedia-Technology Springer-Verlag, 3. überarb. Auflage, 2000.
- Foley et al, Computer Graphics: Principles and Practice, Addison Wesley, zweite Auflage, 1995.
- Manning et al., Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press, 2008.
- U. Schmidt, Professionelle Videotechnik, Springer-Verlag, 2000.

Modulverantwortliche(r):

Steinbach, Eckehard; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Medientechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Steinbach E, Xu X

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0632: Mensch-Maschine-Kommunikation 1 | Human-Machine Communication 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Abschlussklausur (75 min) wird anhand von Kurzfragen und Berechnungen überprüft, ob Studierende ohne Hilfsmittel die in Vorlesung und Übung erworbenen Kenntnisse zu User-Interfaces so wie deren Funktionsweise wiedergeben kann.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse und Kompetenzen, die Sie von den Teilnehmer als bekannt voraussetzen:
Grundlagen der Systemtheorie, Grundlagen der Statistik, Boolesche Algebra, Finite Automaten
Folgende Lehrveranstaltungen vermitteln diese Kenntnisse, d.h. sie sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:
Signalдарstellung, Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Computertechnik

Inhalt:

Informations- und Kommunikationssysteme, Dienste, Darstellung von Information; Sinnesorgane und -modalitäten zur Mensch-Maschine-Kommunikation; Analysen von Sprachsignalen, Sprachsynthese, Spracherkennung, Sprechererkennung, Anwendungsfelder; Beschreibung und Analyse von Bildern, Bildverbesserung, Bildrestaurierung, Bildcodierung, Anwendungen; Ergonomie.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennt der Studierende die wichtigsten Peripheriegeräte für die Ein- und Ausgabe sowie deren grundsätzliche Funktionsweise. Er kann einfache intelligente User-Interfaces bzw. Dialogsysteme beurteilen und entwerfen und

beherrscht die Grundlagen von Hidden-Markov-Modellen zur stochastischen Modellierung und Erkennung von gesprochener Sprache.

Er hat Kenntnisse in formaler Wissensdarstellung, Grundlagen von Suchverfahren, Aufbau von Dialogsystemen, Grundlegende Methoden der Mustererkennung, Mensch-Maschine-Interaktionsparadigmen

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung: Präsentationen mit Tablet-PC, Software-Demonstrationen, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- G. Geiser, Mensch-Maschine-Kommunikation, Oldenbourg, 1990
- K.-F. Kraiss (Ed.), Advanced Man-Machine Interaction, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 2006
- S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002
- L. Rabiner, B.H. Juang, Fundamentals of Speech Recognition, Prentice Hall, 1993

Modulverantwortliche(r):

Rigoll, Gerhard; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mensch-Maschine-Kommunikation 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Rigoll G, Wolters P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0633: Mensch-Maschine-Kommunikation 2 | Human-Machine Communication 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Studierende weisen in der Klausur (75 min) durch die Anwendung der in Vorlesung und Übung erlernten Verfahren in Bilderkennungssystemen nach, dass sie visuelle Mensch-Maschine-Interaktion beherrschen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse und Kompetenzen, die Sie von den Teilnehmer als bekannt voraussetzen:

Grundlegende Transformationen: FT, DFT, ZT; grundlegende statistische Kenntnisse, Grundlagen der Signalverarbeitung, Grundkenntnisse der Mensch-Maschine-Kommunikation.

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Signale
- Mensch-Maschine-Kommunikation 1

Inhalt:

Handschrifterkennung, Grundlagen der Bildverarbeitung, Gesichtsdetektion mit Adaboost-Algorithmus, Gesichtsidentifikation mit Eigenfaces, Gesichtsmodellierung mit Active-Shape-Modellen und Active-Appearance-Modellen, Objektverfolgung mit Partikelfilter und Condensation-Algorithmus

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls hat der Studierende einen umfassenden Überblick über die visuelle Mensch-Maschine-Interaktion und beherrscht die wichtigsten Grundlagen der Bildverarbeitung, wie z.B. Abtastung, Spektraldarstellung und Filterung im zweidimensionalen Bereich. Er kennt Verfahren zur Detektion von Gesichtern in Bildern und beherrscht die statistische

Modellierung von Objekten mit Form- und Texturmodellen, sowie die Objektverfolgung mit Partikelfiltern.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen mit Tablet-PC
- Software-Demonstrationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- K.-F. Kraiss (Ed.), Advanced Man-Machine Interaction, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 2006
- J.C. Russ, The Image Processing Handbook, 2007

Modulverantwortliche(r):

Rigoll, Gerhard; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mensch-Maschine-Kommunikation 2 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Rigoll G, Herzog F, Knoche M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0635: Nachrichtentechnik 2 | Telecommunications 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Für eine erfolgreiche Teilnahme an dem Modul muss der Student eine schriftliche Abschlussprüfung (90 min) bestehen. Die Gesamtnote berechnet sich ausschließlich aus dem Prüfungsergebnis in der Abschlussprüfung. Die Studierenden sollen in der Prüfung zeigen, dass sie gelernt haben digitale Übertragungssysteme bewerten und nachrichtentechnische Basiskomponenten zu entwickeln. Sie müssen Fragen mit selbst-formulierten Antworten beantworten und quantitative Berechnungen vornehmen. Als Hilfsmittel sind ausschließlich zwei Blätter DIN-A4 Papier (beidseitig beschrieben) mit handschriftlichen Notizen, sowie ein nicht programmierbarer Taschenrechner und eine mathematische Formelsammlung erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematisches Verständnis, Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, Systemtheorie, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Analysis 1-3
- Mathematik 4
- Signaldarstellung
- Stochastische Signale
- Systeme

Inhalt:

* Die Struktur des optimalen Empfängers

Signale und Vektorräume, Maximum a posteriori Entscheider, Theorem der Irrelevanz, Entscheidungsregionen und Fehlerwahrscheinlichkeit

* Bandpass-Signale und -Systeme

Tiefpass-Darstellung von Bandpass-Signalen und Bandpass-Systemen

* Digitale Modulationsarten

Verfahren, die kohärente Demodulation erfordern (OOK, BPSK, ASP, PSK, QAM, FSK, MSK),
Nicht-kohärente Demodulationsverfahren (OOK, FSK, DPSK)

* Entzerrung

Optimaler Empfänger, Lineare Entzerrer (Zero-Forcing-Ansatz, Lineares Minimum Mean-Square-Error (LMMSE) Kriterium), Nichtlineare Entzerrer (Decision-Feedback-Entzerrer, Tomlinson-Harashima Precoding), Maximum-Likelihood Entzerrung

* Multiplexverfahren

Frequenz Multiplex (FDM), Orthogonales Frequenzmultiplex (OFDM)

* Informationstheoretische Grundbegriffe

Elemente der Quellencodierung und der Kanalcodierung, Shannon-Grenze für AWGN und BSC

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage digitale Übertragungssystemen zu bewerten und nachrichtentechnische Basiskomponenten zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten. Ausgewählte Probleme werden in der Übung durch Programmieraufgaben weiter vertieft behandelt.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- Programmieraufgaben und Beispielprogramme

Literatur:

Ein begleitendes Skript wird zur Verfügung gestellt.

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. 4. Auflage, 2004
- Proakis, J. G.: Digital Communications. 3. Auflage, 2001
- Wozencraft, J.M., Jacobs, I.M.: Principles of Communication Engineering, 1990

Modulverantwortliche(r):

Kramer, Gerhard

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nachrichtentechnik 2 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Deppe C, Lentner Ibanez J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0636: Nanoelectronics | Nanoelectronics [NEL]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus zwei Teilen:

- Einer schriftlichen Klausur [Gewichtung 2/3].
- Einer Gruppenarbeit mit mündlicher Präsentation [Gewichtung 1/3].

Die schriftliche Klausur dauert 60 Minuten und muss bestanden werden, um das Modul zu bestehen. Es sind keine Hilfsmittel erlaubt. Die erste Hälfte der Klausur besteht aus Verständnisfragen, mit denen geprüft wird, ob die Studierenden Funktionsweisen und Zusammenhänge der besprochenen Architekturen und Effekte verstanden haben. Die zweite Hälfte besteht aus Rechenaufgaben, mit denen geprüft wird, ob die Studierenden die erlernten Methoden zur Problemlösung anwenden können.

Die Gruppenarbeit (2-4 Studierende) besteht aus numerischen Simulationen einer spezifischen Bauteil-Architektur unter Variation verschiedener Design-Parameter. Die Simulationsergebnisse sollen in einer 15-minütigen Präsentation erklärt und diskutiert werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntniss des auf Aufbau und der Arbeitsweise von Halbleitermaterialien und Halbleiterbauelementen.

- PH9009: Physik für Elektroingenieure
- EI00320: Festkörper-, Halbleiter- und Bauelementephysik

Inhalt:

Der Fokus dieses Moduls liegt darauf, den Studierenden eine Einführung in verschiedene Materialien und Bauteilarchitekturen auf Nanometer-Ebene (Abmessungen unter 100 nm) zu geben. Hier sind sowohl klassische als auch quantenmechanische Effekte relevant.

Der Inhalt wird in vier Teile gegliedert:

- Einführung in die Quantenmechanik und Halbleitermaterialien.
- Funktionsweise moderner elektronischer Bauelemente (MOSFETs).
- Einführung neuer Bauteil-Architekturen, die Quanteneffekte ausnutzen (RTDs, SETs).
- Einführung neuer Halbleitermaterialien: Carbon-Nano-Tubes (CNTs) und organische Halbleiter.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage

- grundlegende Methoden der Quantenmechanik zur Lösung einfacher Probleme anzuwenden.
- die Architektur und Funktionsweise von MOSFETs zu verstehen.
- zu erklären, wie Quanteneffekte (Quanteneinschluss, Tunneleffekt) in neuen, nano-strukturierten Bauelementen eingesetzt werden.
- die grundlegende Physik und Chemie von Carbon-Nano-Tubes (CNTs) und organischen Halbleitern zu verstehen.
- die Funktionsweise moderner, nano-strukturierter, (opto-)elektronischer Bauelemente zu erkennen und zu präsentieren (z.B. OLEDs, OPVs).

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus wöchentlichen Vorlesungen und Tutorien.

In den Vorlesungen wird der Modulinhalt von einem Dozenten vorgetragen und anschließend mit den Studierenden diskutiert. Die Vorlesungen sind durch elektronische Präsentationen unterstützt. In den Tutorien lernen die Studierenden das theoretische Wissen auf praktische Probleme anzuwenden. Hierzu dienen wöchentliche Übungsblätter mit Rechenaufgaben.

Zusätzlich werden die Studierenden lernen, mit numerischen Simulations-Programmen komplexere elektronische Bauelemente zu simulieren und die Ergebnisse zu präsentieren.

Medienform:

Die Vorlesungsunterlagen werden über die Moodle Plattform bereitgestellt:

- Präsentationen
- Vorlesungs-Skript
- Übungsblätter
- Zugang zu numerischen Simulations-Programmen

Literatur:

- R. Waser: "Nanoelectronics and Information Technology - Advanced Electronic Materials and Novel Devices", John Wiley & Sons, 2012
- S.R. Forrest: "Organic Electronics - Foundations to Applications", Oxford University Press, 2020
- S.M. Sze, K.K. Ng: "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley & Sons, 2006 [<https://doi.org/10.1002/0470068329>]

Modulverantwortliche(r):

Gagliardi, Alessio; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nanoelectronics (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Gagliardi A [L], Gagliardi A (Harth M, Siddiqui G)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0639: Optik für Ingenieure | Optical Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer mündlichen Prüfung beweisen Studierende Ihre Fähigkeit zur Beerchnung von Abbildungssystemen undter Berücksichtigung der erlernten Beugungseffekte anhand von durch den Prüfer vorgegebenen Szenarien.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der geometrischen Optik sind hilfreich, aber nicht zwingend erforderlich

Inhalt:

Strahlenoptik: Blenden und Schatten; Brechung und Reflexion, Totalreflexion; Spiegel und Prismen; Linsen; Abbildung durch Linsen; Abbildungsfehler; Linsensysteme; Auge, Brille, Okulare. Wellenoptik: Ebene Welle; Interferenzbedingungen, Polarisatoren, Doppelbrechung, optische Modulatoren; Fraunhofer- und Fresnelbeugung. Fourieroptik: Zweidimensionale Fourier-Transformation, Linse als Fouriertransformator, Faltung; Beugungs- und Interferenzphänomene im Fourier-Bereich; Raumfrequenzspektren, optische Übertragungsfunktion; räumliche Filterung; Holographie.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, linsenbasierte Abbildungssysteme, Strahlkonstruktionen sowie die Wirkung von Blenden zu berechnen. Er baut Verständnis der grundlegenden Abbildungsfehler und ihrer Korrektur, der Funktion von Polarisatoren, elektro- bzw. magnetooptischer Modulatoren und Interferometer auf. Darüber hinaus ist der Studierende im Stande, Beugungsphänomene, die Fraunhoferbeugung als Sonderfall der Fresnelschen Beugungstheorie und die holographische Abbildung zu verstehen sowie Abbildungs- und Beugungsvorgänge mit Hilfe der Fourieroptik zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht gehalten, wobei durch häufige Fragen des Dozenten an das Auditorium die Studierenden zur eigenständigen Mitarbeit ermuntert werden. Die Übungen werden weitgehend als Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen, Strahlkonstruktionen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Lehrbuch
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Eugene Hecht, ""Optik"", Wiley (2. Ausgabe) oder Oldenbourg (3. und 4. Ausgabe)

Modulverantwortliche(r):

Biebl, Erwin; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Optik für Ingenieure (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Biebl E (Buchberger C), Tafertshofer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI06811: Optimierungsverfahren in der Automatisierungstechnik | Optimization for Control Engineering [OAT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Abschlussprüfung ist eine benotete schriftliche Prüfung von 90 Minuten Dauer, die zu 100% die Modulnote bestimmt. Es wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, den in der Vorlesung gelernten und in den Übungen vertieften Stoff in begrenzter Zeit auf ähnliche Fragestellungen in Form kurzer Rechenaufgaben transferieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Regelungstechnik und erweiterte mathematische Kenntnisse.

Inhalt:

Einführung - Statische Optimierung: Minimierung von Funktionen einer oder mehrerer Variablen mit und ohne Gleichungs- und/oder Ungleichungsnebenbedingungen; Gradienten- und gradientenfreie Verfahren; Methode der kleinsten Quadrate; Konvexe Optimierungsprobleme; Lineare Programmierung - Dynamische Optimierung: Variationsrechnung; Optimalsteuerung; Minimum-Prinzip; Dynamische Programmierung; Numerische Verfahren. - Optimale Regelung: LQ-Regelung, Modelprädiktive Regelung; Steuerungs-, Regelungs- und Filterentwurf

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage eine technische Fragestellungen der Optimierung zu analysieren und als mathematisches Optimierungsprobleme zu formulieren. Die Studierenden sind in der Lage ein passendes numerisches Verfahren zur Lösung auszuwählen und anzuwenden und nach Bewertung der Performanz gegebenenfalls weiterzuentwickeln. Als Grundlage für die numerische Anwendung verstehen die Studierenden

die wichtigsten Ergebnisse der mathematischen Theorie und können die Theorie anwenden, um einfache Optimierungsprobleme auch analytisch zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Arbeitsblättersammlung/Skript zur Vorlesung

M. Papageorgiou, M. Leibold, M. Buss, "Optimierung". Springer Vieweg, 3./4. Auflage 2012/2015.

Modulverantwortliche(r):

Buss, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung (2SWS)

Übung (2SWS)

Marion Leibold (marion.leibold@tum.de)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0685: Einführung in die Roboterregelung | Introduction to Robot Control [ERR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Endnote wird durch eine schriftliche Abschlussklausur (90 min) bestimmt. In der Klausur wird überprüft, ob die Studierenden auch unter Zeitdruck in der Lage sind die gelernten und eingeübten Methoden der kinematischen und dynamischen Beschreibung, Bahnplanung und Regelung auf neue Probleme anzuwenden. Dies wird durch Aufgabenrechnen überprüft

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse der Regelungstechnik

Inhalt:

- Roboterarme und fahrzeuge
- Räumliche Objektrepräsentation und Transformationen
- Programmiersprachliche Formulierung des Aktionsplanes
- Kinematik-Modelle von Manipulatoren und Roboterfahrzeugen (direkte und inverse Kinematik, differentielle Kinematik, Jakobimatrix, Redundanz und Singularitäten, Prinzip der virtuellen Arbeit)
- Kinematische Bahnplanung und -erzeugung
- Dynamik-Modellierung (Euler-Lagrange Modell und rekursive Newton-Euler Formulierung, direkte und inverse Dynamik)
- Manipulatorregelung (Positions-, Impedanz-, Kraft-, Hybridregelung, Arbeitsraumregelung vs. Gelenkraumregelung, dezentrale vs. zentrale Regelung, Inverse-System-Technik)
- Rechen- und Entwurfsübungen

Lernergebnisse:

Nach der Absolvierung des Moduls kennen und verstehen die Studierenden die grundlegenden Konzepte der Robotik und der Roboterregelung. Sie sind in der Lage diese Konzepte auf verschiedenste Arten von Problemstellungen aus der Robotik anzuwenden. Die Vorlesung liefert insbesondere das theoretische Fundament für zahlreiche Spezialvorlesungen und Praktika im Bereich Robotik. Zudem sind die Inhalte auch für die industrielle Anwendung relevant.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden wie Vor-/Nachbereitung wird eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen erreicht.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Von FSEI vertriebenes Skriptum zur Vorlesung

Modulverantwortliche(r):

Hirche, Sandra; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Roboterregelung (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Brüdigam J, Budde genannt Dohmann P, Sosnowski S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI06871: Regelungssysteme 2 | Control Systems 2 [RS2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung von 90 Minuten Dauer wird geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, die erlernten Methoden für Mehrgrößenregelungssysteme und lineare Regelungstechnik in begrenzter Zeit auf ähnliche Fragestellungen in Form kurzer Rechen- und Implementierungsaufgaben transferieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Regelungstechnik und erweiterte mathematische Kenntnisse.

Inhalt:

Analyse von Mehrgrößensystemen: Pole und Nullstellen, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Stabilität: MIMO-Nyquist-Kriterium, Gershgorin, quadratische Stabilität, Lyapunov-basierte Analysewerkzeuge, strukturelle Analyse, fundamentale Performanzschranken, Regelungsentwurf für Mehrgrößensysteme: Vorfilter-Entwurf, vollständige modale Synthese, Entkopplungsregelung, Loopshaping, H-unendlich-Regelung, LMI-basierte Entwurfsmethoden, rechnergestützter Regelungsentwurf. - Anwendungsbeispiele.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Mehrgrößenregelungssysteme zu analysieren, zu entwickeln und zu implementieren. Sie sind danach mit erweiterten Konzepten der linearen Regelungstechnik vertraut und in der Lage, Regelungen selbst zu konzipieren und umzusetzen. Die dazu notwendigen methodischen Grundlagen werden in den Vorlesungen vermittelt und Studierende sind durch die begleitenden Übungen befähigt diese auf konkrete Problemstellungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen und Programmierübungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen und Praktikum Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen
- Programmierhausaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Skriptum

Lunze "Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung (Springer-Lehrbuch)"

Modulverantwortliche(r):

Hirche, Sandra; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Regelungssysteme 2 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Evangelisti G, Hirche S, Lefringhausen R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0690: Entwurf digitaler Systeme mit VHDL und System C | Digital System Design with VHDL and System C

Entwicklung, Modellierung und Verifikation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Modulprüfung mit folgenden Bestandteilen:

- Abschlussklausur, 60 min (50%)
- Benotete Hausaufgaben und Projekte (Unterschiedliche Module und Architekturelemente eines RISC-V-Prozessors) (50%)

In der Abschlussklausur wird über alle Teilschritte des Entwurfs eines elektronischen Systems hinweg nachgewiesen, dass der Studierende in einer vorgegebenen Zeit ein Entwurfsproblem analysieren und entsprechende Lösungsschritte finden kann. Während des Semesters zeigt der Studierende anhand von vier wesentlichen Systemkomponenten, dass er/sie in der Lage ist, Entwurfsaufgaben als Projekt eigenständig zu bearbeiten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Digitaltechnik und eine Programmiersprache (am besten C oder C++) sind absolut notwendig

Inhalt:

Hardware-Beschreibungssprachen VHDL und SystemC, Entwurfsmethodik mit VHDL und SystemC, VHDL-/SystemC-Modellierung, -Simulation und -Synthese, Methoden der Logik-, Register-Transfer- und High-Level-Synthese; praktische Übungen am Rechner zur Modellierung mit VHDL/SystemC und zur automatischen Schaltungssynthese, Übungen zu ausgewählten Synthesemethoden.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme in der Lage, elektronische Systeme hierarchisch und in Teilschritten zu modellieren, zu abstrahieren und zu entwerfen. Sie haben als Werkzeuge hierfür ein Entwurfssystem und die Modellierungssprachen VHDL (WS) und SystemC (SS) verwenden gelernt, die in weiten Teilen der Industrie eingesetzt werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird exemplarisches Lernen eingesetzt. Anhand eines Beispiels - eines MIPS2 Subsystems - werden die Anforderungen motiviert, dargestellt und danach verallgemeinert. Der Lerninhalt wird in Teamarbeit und unter Einbeziehung industrieller Arbeitstechniken vertieft.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen in Englisch als Handouts
- Fallbeschreibungen
- Musterlösungen

Literatur:

Folgende weiterführende Literatur wird empfohlen:

- * Computer Organization And Design The Hardware/Software Interface; David A. Patterson, John L. Hennessy, Elsevier
- * John L. Hennessy, David A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach, Elsevier / Morgan Kaufmanns Publishers.
- * Dominic Sweetman: See MIPS Run Linux, Elsevier / Morgan Kaufmanns Publishers.
- * Peter Ashenden: The Designer s Guide to VHDL, Morgan Kaufmann Series in Systems on Silicon)
- * Thinking in C++ 2nd Edition by Bruce Eckel
- * SystemC: From the Ground Up (the Kluwer International Series in Engineering & Computer Science) (Hardcover)
- * Transaction-Level Modeling with SystemC: TLM Concepts and Applications for Embedded Systems

Internet Resources:

http://en.wikipedia.org/wiki/MIPS_architecture

<http://www.mips.com/products/processors/>

<http://tams--www.informatik.uni--hamburg.de/vhdl/doc/cookbook/VHDL--Cookbook.pdf>

Modulverantwortliche(r):

Schlichtmann, Ulf; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entwurf digitaler Systeme mit VHDL und SystemC (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Ecker W (Gräb H)

Entwurf digitaler Systeme mit VHDL und SystemC (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Ecker W (Gräb H)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0692: Mathematische Methoden der Signalverarbeitung | Mathematical Methods in Signal Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer Abschlussklausur (90 min) berechnen die Studierenden vorgegebene Signalverarbeitungsprobleme und wenden die in Vorlesung und Übung erworbenen Fähigkeiten der Funktionalanalysis darauf an. Es können bis zu 20% der Klausur durch Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten abgenommen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Elemente der linearen Algebra, der Analysis, der Fourierreihen und der Fouriertransformation.

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Analysis 1
- Analysis 2
- Analysis 3
- Lineare Algebra
- Signaldarstellung
- Stochastische Signale

Inhalt:

Mathematische Methoden der Signalverarbeitung werden eingeführt und anhand praktischer Anwendungsbeispiele in Systemen der Informationstechnik und Kommunikationstechnik demonstriert.

Elemente der Funktionalanalysis
Orthogonale Reihenentwicklung

Verallgemeinerte Basissysteme
Lineare Funktionale und Operatoren
Spektrale Zerlegungen und Matrixzerlegungen
Inverse Probleme
Approximationen von Signalen

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Bedeutung der Funktionalanalysis für moderne Signalverarbeitungskonzepte zu verstehen, sowie die vorgestellten mathematischen Konzepte und Verfahren zu beschreiben und anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch Besprechung und Lösung von Problemstellungen in Übungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Besprechung und Lösung von Problemstellungen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download

Literatur:

Auf die Modulinhalte bezogene Literatur ist im Allgemeinen zu spezifisch und wird daher nicht empfohlen.

Modulverantwortliche(r):

Utschick, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0697: Mobile Communications | Mobile Communications

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

For succesful participation in the lecture, the student has to pass a written exam (90 min). The overall grade will be solely based on the student's result in the written exam. Students will demonstrate that they have gained both fundamental and deeper understanding in various aspects of mobile communications. They have to answer the questions with self-formulated responses and do quantitative calculations. The allowed support material is constraint to a non-programmable calculator.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Signal description in time and frequency, System theory, Basic knowledge in theory of probability, Basic knowledge in digital communications engineering

The following modules should be passed before the participation:

- Höhere Mathematik 1-3
- Signale
- Nachrichtentechnik 1 (Part of Systeme)
- Nachrichtentechnik 2

Inhalt:

Introduction to mobile communication systems; models for mobile radio channels: path loss models, slow fading (shadowing), fast fading channel, frequency and time selective channels, delay and Doppler spread, multipath propagation. Derivation of error probabilities due to fading and noise, equalization for mobile communication systems: maximum ratio combining, zero-forcing, MMSE equalizer, Viterbi algorithm; channel and noise estimation. The physical layer of the existing

UMTS and its successor LTE, associated with an introduction of CDM(A), OFDM(A), MIMO and scheduling techniques.

The modul is offered only in English.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module the student knows about wave propagation in mobile communications and resultant effects. He further knows how to adapt transmitter and receiver to combat these effects. He finally gets an insight into the physical layer of the three mobile communications standards used in Europe: GSM, UMTS, and its successor LTE.

Lehr- und Lernmethoden:

Lerning method:

In addition to the students' personal study, additional knowledge is acquired by lab exercises which are supported by tutor hours.

Teaching method:

During the lectures students are instructed in a teacher-centered style with demonstrations at the PC. The lecture is supported by lab exercises to gain hands-on experience with selected problems.

Medienform:

The following media will be used:

- Presentations
- Demonstrations at the PC
- Script
- Downloadable exercises with solutions
- Matlab-programs to illustrate the content

Literatur:

The following literature is recommended:

- Molisch, A. F.: Wireless Communications. Wileys, 2005
- Sklar, B.: Digital Communications. Prentice Hall, 2nd edition, 2001
- Tse, D.; Viswanath, P.: Fundamentals of Wireless Communications. Cambridge 2006

Modulverantwortliche(r):

Kramer, Gerhard

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mobile Communications (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Kramer G (Zaniboni L), Ben Yacoub E (Mahvari Habibabadi M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0702: Partial Differential Equations for Electrical Engineering | Partial Differential Equations for Electrical Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung erfolgt mündlich (typischerweise 20 min). Durch die Beantwortung von Fragen und der Diskussion kurzer Beispiele weisen die Studierenden nach, dass sie partielle Differentialgleichungen auf für EI und Physik relevante Probleme anwenden können und sie mit geeigneten analytischen und numerischen Methoden lösen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in linearer Algebra und Analysis (z.B. lineare Differentialgleichungen, Reihen, lineare Abbildungen, Matrizen). Grundgleichungen der Mechanik und Elektrodynamik.

Inhalt:

- Vorkommen partieller Differentialgleichungen in Elektrotechnik und Physik
- Charakteristiken; elliptischer, parabolischer und hyperbolischer Typus
- Potentialtheorie: Greensche Formel, Greensche Funktionen, konforme Abbildungen
- Wellengleichung: D'Alembert-Lösung, Separation, Rand- und Anfangswerte, Eigenwerte und Eigenfunktionen, Orthogonalität, zylindrische Probleme, Besselfunktionen, Separation mit Wellenansatz, Stabilitätskriterien
- Diffusionsgleichung: Lösungsansätze für begrenzten, halbbunendlichen und unbegrenzten Raum
- Numerische Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen und Implementierung in Matlab

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul können die Studierenden

- partielle Differentialgleichungen auf relevante Aufgabenstellungen in der Elektrotechnik und Physik anwenden
- verschiedene analytische und numerische Lösungsmethoden und –strategien auf die Lösung linearer partieller Differentialgleichungen anwenden

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden der Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch Aufgabenrechnen und Durchführung von Computerübungen in Einzel- und Gruppenarbeit angestrebt.

Die theoretischen Grundlagen werden in den Vorlesungen mit traditionellen Methoden vermittelt (rechnerbasierte Präsentationen, Diskussion). In den Übungen erfolgt interaktiver Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen, Computerübungen), im Praktikum selbständige Arbeit.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Vorlesungsskript/ -unterlagen
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- Computerdemonstrationen, -übungen und -praktika

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- Eigenes Skript und Unterlagen, welche den Studierenden im Internet bereitgestellt werden
- Applied Partial Differential Equations von Ockendon, Howison, Lacey und Movchan, 2003, Oxford University Press

Modulverantwortliche(r):

Christian Jirauschek, jirauschek@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Partial Differential Equations for Electrical Engineering (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Jirauschek C [L], Jirauschek C (Haider M), Haider M, Schreiber M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0705: Systeme der Signalverarbeitung | Signal Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung ist schriftlich (90 min, mit bis zu 20 % Multiple Choice Fragen).

Mit maximal 5 DIN A4 Blätter als erlaubten Hilfsmitteln wenden die Studierenden die gelehrtten Konzepte und Resultate an, um zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme zu analysieren, deren Zeitantworten und Übertragungsfunktionen zu bestimmen und deren Stabilität zu beurteilen. Sie können Realisierungen für diese Systeme entwickeln und diese mit Zustandsvariablen-Rückführung stabilisieren. Kriterien für den Entwurf von statistischen Schätzern zu formulieren und zu lösen. Sie beantworten Verständnisfragen, können selbständig Filter entwerfen und die Eigenschaften statistischer Schätzer beurteilen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Lineare Algebra, Analysis, Signaldarstellung, elementare Stochastik.

Inhalt:

Grundlagen der Synthese linearer zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Filter sowie des Entwurfs statischer Schätzer.

Zeitkontinuierliche Systeme: Zustandsraum-Darstellung, Zeitantwort, Impulsantwort, Übertragungsfunktion, Realisierungsformen, Empfindlichkeit, Standardapproximationen, Frequenztransformationen.

Zeitdiskrete Systeme: Zustandsraum-Darstellung, Zeitantwort, Impulsantwort, Übertragungsfunktion, FIR- und IIR-Systeme, Fensterung, linearphasige FIR-Filter, Remez-Algorithmus, minimalphasige FIR-Filter, IIR-Filterentwurf, Frequenztransformationen.

Stabilität: externe Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, asymptotische Stabilität, Rundungsfehler, Feedback der Zustandsvariablen, asymptotische Beobachter.

Statistische Signalverarbeitung: suffiziente Statistik, lineares Gaußmodell, Maximum-Likelihood (ML) Schätzung, Maximum-A-Posteriori (MAP) Schätzung, Least Squares (LS) Schätzung, lineare Schätzer, Best-Linear Unbiased Estimator (BLUE), linearer Minimum Mean Square Error (MMSE) Schätzer, Bias-Variance Trade-Off, Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) Detektion, ML Detektion, Suboptimalität der symbolweisen Detektion, MMSE Metrik, Sphere Decoder.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme zu analysieren, deren Zeitantworten und Übertragungsfunktionen zu bestimmen, deren Stabilitätseigenschaften zu beurteilen und Realisierungsformen anzugeben. Sie können zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Filter für realistische Anforderungen entwerfen. Die Studierenden beherrschen die Stabilisierung instabiler Systeme mithilfe der Zustandsvariablen-Rückführung und können einen asymptotischen Beobachter entwerfen. Die Studierenden sind in der Lage, basierend auf dem Konzept der suffizienten Statistik und mithilfe des Maximum Likelihood oder des Maximum A-Posteriori Kriteriums praktische Schätzprobleme zu formulieren sowie zu lösen und können lineare Filter für Schätzaufgaben in linearen Systemen entwickeln. Sie können die Eigenschaften der resultierenden Schätzer beurteilen. Die Studierenden sind auch in der Lage, die obigen Konzepte auf das Problem der MIMO Detektion anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Lernmethode:

Neben den individuellen Methoden der Studenten wird fundiertes Wissen durch wiederholtes Aufgabenrechnen in Übungen angestrebt.

Lehrmethode:

In den Vorlesungen werden die Studenten dozenten-zentriert unterrichtet. Die Übungen werden studenten-zentriert gehalten.

Medienform:

Die folgende Medien werden verwendet:

- Präsentationen (Tafel, Overhead-Folien, Beamer)
- Skriptum
- Übungsaufgaben mit Lösungen zum Download

Literatur:

- T. Kailath: Linear Systems.
- A. Papoulis: Probability, Random Variables, and Stochastic Processes.
- H. Stark and J. Woods: Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing.
- S.M. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing, volume I, Estimation Theory, volume II, Detection Theory.

Modulverantwortliche(r):

Utschick, Wolfgang; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Systeme der Signalverarbeitung (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Joham M, Baur M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0711: Ereignisdiskrete Systeme | Discrete Event Systems [EDS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Endnote wird zu 100% durch die mündliche Abschlussprüfung bestimmt. In der mündlichen Prüfung wird überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, die gelernten und eingeübten Methoden der Automatisierungstechnik verstanden haben und auf Problemstellungen anwenden können. Zusätzlich wird geprüft, ob ein vertieftes Verständnis der Methoden erlangt wurde.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Regelungstechnik

Inhalt:

Modellierung automatisierter Prozesse; Automaten: Modellierung, Sprachen, Steuerungsentwurf; Petri-Netze: Modellierung, Erreichbarkeit, Steuerungsentwurf, Zeitbedingungen; Markov-Prozesse für Produktionsanlagen; Warteschlangentheorie: Geburts- und Sterbeprozesse, Markov-Ketten.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage die Methoden und Technologien für die Modellierung und Analyse ereignisdiskreter Systeme anzuwenden und zu verstehen. Durch anwendungsnahe Übungen, in denen Lösungen zu konkreten Problemen aufgezeigt werden, sind die Studierenden in der Lage die Methoden für automatisierungstechnische Systeme aus der Praxis anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden eine vertiefende Wissensbildung durch mehrmaliges Aufgabenrechnen in Übungen und Tutorübungen angestrebt.

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Lehrbuch
- Übungsaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Cassandras und Lafortune, "Introduction to Discrete Event Systems", Springer, 2nd edition, 2008.

Modulverantwortliche(r):

Buss, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ereignisdiskrete Systeme (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Wollherr D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0010: Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme | Introduction to Computer Networking and Distributed Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. Verständnisfragen sowie Rechenaufgaben überprüfen die Vertrautheit der in der Vorlesung behandelten Technologien und Methoden von Rechnernetzen und Verteilten Systemen sowie das durch Implementierung von Protokollmechanismen gewonnene Verständnis. Rechenaufgaben überprüfen darüber hinaus die Fähigkeit, die Leistungsfähigkeit ausgewählter Netze und verteilter Anwendungen zu bestimmen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0001 Einführung in die Informatik 1, IN0003 Einführung in die Informatik 2 bzw. ab WiSe 2018/19 Funktionale Programmierung und Verifikation, IN0002 Praktikum: Grundlagen der Programmierung

Inhalt:

- Rechnernetze
- ++ Überblick: Computernetze und das Internet
- +++ Komponenten (Router, Switches, Clients, Server)
- +++ Aufbau (Topologien, Routing, Pakete gegenüber virtuelle Verbindungen)
- +++ Schichtenmodell (OSI und Internet)
- +++ Geschichtlicher Hintergrund
- ++ Schichtenübergreifende Konzepte (innerhalb der Schichten behandelt):
- +++ Adressierung
- +++ Fehlererkennung
- +++ Codierung und Modulation
- +++ Medienzugriffsverfahren
- +++ Flusskontrolle

- +++ Verbindungsmanagement
- +++ Paketvermittlung gegenüber virtuelle Verbindungen
- ++ Schichten:
 - +++ Anwendungsprotokolle und Anwendungen (application layer)
 - ++++ Aufgaben und Interface
 - ++++ Beispiele: HTTP, DNS, SMTP (Mail), Peer-to-Peer-Protokolle
 - +++ Transportschicht
 - ++++ Aufgabe und Interface
 - ++++ Beispiele: TCP und UDP
 - +++ Vermittlungsschicht
 - ++++ Aufgaben und Interface
 - ++++ Routing: Link State gegenüber Distance Vector Protokolle
 - ++++ Adressierung: IP Adressen
 - ++++ Beispiele: IP, Routing im Internet
 - +++ Sicherungsschicht
 - ++++ Aufgaben und Interface
 - ++++ Beispiele: Ethernet, Wireless LAN
 - +++ Bitübertragungsschicht
 - ++++ Aufgaben und Interface
 - ++++ Beispiele
- Verteilte Systeme:
 - ++ Middleware, z.B. RPC
 - ++ Web Services
- Übergreifende Aufgaben:
 - ++ Netzmanagement
 - ++ IT-Sicherheit
 - +++ Kryptographische Mechanismen und Dienste
 - +++ Authentifizierung, Vertraulichkeit, Integrität
 - +++ Protokolle mit Sicherheitsmechanismen, z.B.: IPsec, PGP, Kerberos, SSL, SSH, ...
 - +++ Firewalls, Intrusion Detection

Inhalt der Übung:

Die Übung behandelt Rechenaufgaben zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit von Protokollen und Mechanismen einzelner Schichten (Physical Layer, Data Link Layer, Network Layer, Transport Layer).

In Programmierübungen wird die Implementierung einzelner Protokollmechanismen geübt.

Lernergebnisse:

Nach dem Modul "Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme" sind die Studierenden in der Lage, die Technologien und Methoden von Rechnernetzen und Verteilten Systemen zu verstehen, und anhand wesentlicher Protokolle der geschichteten Netzarchitektur zu erläutern, welche Protokollmechanismen in den einzelnen Schichten eingesetzt werden, und wie diese funktionieren. Zudem verstehen sie, wie verteilte Anwendungen wie z.B. das World Wide Web mit Hilfe der Internetprotokolle realisiert sind, und wie Rechnernetze aufgebaut sind. Darüber hinaus sind die

Studierenden in der Lage, die Leistungsfähigkeit ausgewählter Netze und verteilter Anwendungen zu bestimmen, sowie einzelne Protokollmechanismen zu implementieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die interaktive Vorlesung mit Folienpräsentationen, Animationen, Vorführungen und Live-Programmierung stellt das Grundwissen zu Rechnernetzen und Verteilten Systemen vor und erläutert sie an Beispielen. Quizze helfen den Studierenden zu erkennen, ob sie die Grundbegriffe und wesentliche Zusammenhänge verstanden haben. Hausaufgaben ermöglichen Studierenden die Themen im Selbststudium zu vertiefen. Begleitende Übungen vertiefen anhand geeigneter Aufgaben das Verständnis der Inhalte der Vorlesung und zeigen die Anwendung der verschiedenen Methoden anhand überschaubarer Problemstellungen. Die Präsentation der eigenen Lösung in der begleitenden Übung verbessert die Kommunikationsfähigkeiten und erlaubt, den eigenen Lernfortschritt mit dem anderer Studierender zu vergleichen. Programmieraufgaben erlauben rechnergestützter Vertiefung sowie Anwendung konzeptionellen Wissens auf praktische Problemstellungen.

Medienform:

Präsentationsfolien, Übungsblätter, Beispieldemonstrationen

Literatur:

Literaturangaben sind auf den Webseiten der Veranstaltung und auf den Vorlesungsfolien angegeben.

Standardwerke sind u.a.:

1. James F. Kurose, Keith W. Ross
Computernetzwerke
Pearson Studium; 5. aktualisierte Auflage, 2012
2. Andrew S. Tanenbaum / Prof. David J. Wetherall
Computernetzwerke
Pearson Studium, 5. aktualisierte Auflage, 2012

Modulverantwortliche(r):

Carle, Georg; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme (IN0010) (Vorlesung, 3 SWS)

Carle G [L], Carle G, Günther S, Sosnowski M, Simon M

Übungen zu Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme (IN0010), Mo, Di (Übung, 2 SWS)

Carle G [L], Günther S (Simon M), Sosnowski M, Simon M, Helm M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0002: Mechanik | Mechanics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die schriftliche Prüfung gliedert sich in zwei Teile, analog zu den beiden Vorlesungsteilen. Zum Bestehen der Prüfung müssen beide Bereiche bestanden sein. Teil "Kontinuumsmechanik": Lösung von Mechanischen Problemstellungen in Form von Rechenaufgaben und Verständnisfragen einschließlich Multiple-Choice. Teil "Dynamik mechanischer Systeme": Eine Mischung aus Wissensfragen und Rechenaufgaben soll das Verständnis spezieller Phänomene bzw. die Anwendung spezieller Methoden zur quantitativen Beschreibung nichtlinearer Kontinuumsmechanik prüfen. Der Prüfungsinhalt erstreckt sich über die gesamten Lehrveranstaltungen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Verstehen der kinetischen Grundgleichungen und Wissen der kinematischen Zusammenhänge. Kenntnis der Axiome der Newton-Mechanik werden vorausgesetzt. Sicheres Beherrschen grundlegender Verfahren der Differential- und Integralrechnung sowie der linearen Algebra. Lösen von linearen Anfangswertproblemen.

Grundkenntnisse der technischen Mechanik sind hilfreich, jedoch nicht zwingend erforderlich.

Inhalt:

Das Modul "Mechanik" ist inhaltlich in zwei Teile gegliedert, die nacheinander angeboten werden. Der erste Teil "Nichtlineare Kontinuumsmechanik" und der zweite Teil "Dynamik mechanischer Systeme".

Teil 1: Kontinuumsmechanik ist eine Theorie, um das globale Verhalten, beispielsweise Verformungen, Spannungen oder Temperaturen, von Festkörpern, Fluiden oder Gasen unter

externen Einwirkungen zu beschreiben. Nichtlineare Kontinuumsmechanik ist in der Lage, eine Vielzahl von technischen Anwendungen zu modellieren. Inhalt:

- (1) Grundlagen der Tensorrechnung
- (2) Bewegung und Kinematik
- (3) Bilanzgleichungen
- (4) Konstitutive Beziehungen
- (5) Ein kurzer Blick auf spezielle Lösungen.

Teil 2: Ausgehend von den wichtigsten Beziehungen der Relativkinematik und der Kinetik werden Systeme betrachtet und mit Hilfe der Lagrangeschen Beziehungen die Bewegungsgleichung aufgebaut. Einen weiteren Schwerpunkt der Vorlesungen stellt die Systemanalyse entsprechend dem Newton-Euler-Formalismus dar. Darauf aufbauend behandelt die Vorlesung lineare diskrete und kontinuierliche Modelle, das Eigenverhalten linearer Schwingungssysteme, Stabilitätsfragen sowie die Näherungsverfahren nach Ritz und Galerkin zur Diskretisierung partieller Differentialgleichungen am Beispiel kontinuierliche Schwingungssysteme.

Einfache nichtlineare Schwingungen, die zugehörigen klassischen Näherungen, Stabilität nach Ljapunov und eine ausführliche phänomenologische und experimentelle Darstellung von Entstehungsmechanismen bei Schwingungen runden die Vorlesung ab.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Mechanik beherrschen die Studenten im Bereich der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik quantitative Methoden zur Beschreibung beliebiger kontinuierlicher Systeme, die den Gesetzen der Newtonschen Mechanik unterliegen. Inhalte vorangehender Vorlesungen im Bereich der technischen Mechanik und Fluidmechanik werden von den Studenten als Spezialfälle dieser Methoden verstanden, die gleichzeitig die Grundlage für weiterführende Vorlesungen zur rechnergestützten Analyse mechanischer Systeme bilden, insbesondere für die Vorlesung "Nichtlineare Finite Elemente".

Im Bereich der Dynamik mechanischer Systeme ist der Lernende in der Lage reale Systeme hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften zu analysieren und abstrahieren, kinematische und kinetische Zusammenhänge zu erkennen und in ein mechanisches Modell zu transferieren. Mit Hilfe der kinematischen Grundgleichungen kann das Systemverhalten qualitativ analysiert und beurteilt werden. Der Studierende beherrscht außerdem die gängigsten Formalismen zum Aufstellen und Analysieren der Bewegungsgleichungen von starren und flexiblen Mehrkörpersystemen. Anhand ausgewählter Kriterien ist er in der Lage das dynamischen Verhalten einschließlich Stabilität zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Teil 1: Dieser Vorlesungsteil findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. Die Teilnahme an der angebotenen Vortragsübung und die Bearbeitung von Hausaufgabenblättern ist freiwillig. Alle Folien aus Vorlesung und Übung, sowie Lösungsbeispiele der Hausübungen werden online gestellt.

Teil 2: Vorlesung, Präsenzübung, Tutorübung

Medienform:

Teil 1: Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript in Vorlesung, Lernmaterialien auf Lernplattform.

Teil 2: Präsentation, Skript, Animationen, Lehrmodelle und Versuche, Übungsaufgaben einschließlich Musterlösung.

Literatur:

Teil "Nichtlineare Kontinuumsmechanik":

Lückenskript zur Vorlesung. Weitere siehe Literaturverzeichnis im Skript.

Teil "Dynamik mechanischer Systeme":

Ulbrich, H.: Maschinendynamik, Teubner Verlag, 1996. Pfeifer, F.: Einführung in die Dynamik, Teubner 1989.

Magnus, K.; Popp, K.: Schwingungen, Teubner Verlag, 2002.

Slotine, J.J. E.: Applied nonlinear control, Prentice-Hall 1991.

Hibbeler, Technische Mechanik 3, Pearson 2006.

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technische Dynamik (Modul MW2098) (Vorlesung, 2 SWS)

Rixen D [L], Kreutz M, Zwölfer A

Technische Dynamik Zentralübung (Modul MW2098) (Übung, 1 SWS)

Rixen D [L], Kreutz M, Zwölfer A

Nichtlineare Kontinuumsmechanik (MW0850) (Vorlesung, 3 SWS)

Wall W, Meier C, Temür B, Sachse R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1118: Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen | Design and Construction of Mechanical Assemblies [EGB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 110	Präsenzstunden: 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

90-minütige schriftliche Klausur am Ende der Vorlesungszeit (100%)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen in Mathematik

Inhalt:

" Einführung in den Produktentwicklungsprozess. Dabei werden die wichtigsten Phasen des Produktlebenszyklus angesprochen.

" Grundlagen des technischen Zeichnens: Projektionsarten, Ansichten, Schnitte, Bemaßung und Toleranzen, technische Freihandzeichnung

" Werkstoffkunde der Eisen und Nicht-Eisenwerkstoffe

" Wichtige Maschinenelemente: Federn, Bolzen- und Stiftverbindung, Schraubverbindung, Wellen-Naben-Verbindungen, Wälzpaarungen, Wälzlager, Gleitlager, Wellen-Wellen-Verbindungen, Dichtungen, Getriebe-Übersicht, Verzahnungsgeometrie, Ketten- und Riemengetriebe, Reibradgetriebe, Kupplungen.

Lernergebnisse:

Nach der Modulveranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage, die Methoden, Regeln und Hilfsmittel bei der Konstruktion und Auslegung von Bauteilen

zu kennen. Dabei soll vor allem ein Gefühl vermittelt werden, wie Werkstoffe, Fertigungsverfahren und die Einhaltung von Konstruktionsregeln die Genauigkeit, Festigkeit und Lebensdauer von Bauteilen bestimmen. Darüber hinaus wird der Teilnehmer in die Lage versetzt, einfache

Zeichnungen und räumliche Skizzen anzufertigen, die in Projektsitzungen als Diskussionsgrundlage dienen können.

Lehr- und Lernmethoden:

Der forschend-entwickelnde Unterricht soll den Studenten neben dem Fachwissen auch naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen in einem sinnstiftenden Kontext vermitteln und es ermöglichen, die Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlichen Arbeitens zu reflektieren. Als Lehrmethoden kommen zum Einsatz:

Folien- oder Tafelpräsentation (Präsentation, Photos, schematische Darstellungen, Filme, Internetseiten.) sowie Freihand- und Demonstrationsexperimente.

Medienform:

Skript, Übungsaufgaben, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme.

Literatur:

Fachkunde Metall (Verlag Europa Lehrmittel)

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen (Übung, 1 SWS)

Irlinger F

Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen (Vorlesung, 2 SWS)

Irlinger F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1918: Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur*innen | Industrial Software Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie:

Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine elektronische Fernprüfung (Online Proctored Exam) umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Das Erreichen der Lernergebnisse wird mit einer 90-minütigen, schriftlichen Prüfung überprüft. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden die gelehrten theoretischen sowie praktischen Grundlagen für die Erstellung von industrieller Software abrufen und wiedergeben, das Verstehen und Anwenden von Modellierungsansätzen wie der unified modeling language (UML) zeigen und Grundlagen über die Implementierung von Modellen mittels Programmiersprachen (z.B. C++) nachweisen können. Daneben müssen die Studierenden auch Anforderungen und Spezifikationen an industrielle Software selbstständig analysieren bzw. definieren, Fragen und Herausforderungen bezüglich der Qualitätssicherung von Software beantworten und die Grundlagen für die Anwendung und Konstruktion von Datenbanken wiedergeben können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der modernen Informationstechnik

Inhalt:

Die Vorlesung "Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur:innen" vermittelt, aufbauend auf dem Modul "Grundlagen der modernen Informationstechnik", weitere Kenntnisse der Softwareentwicklung, die spätere Ingenieur:innen bei der Entwicklung von softwareintensiven Produkten unterstützen. Die Vorlesung behandelt zum einen das methodische Vorgehen bei der Softwareentwicklung, wie Vorgehensweisen, Phasenmodelle und qualitätssichernde Maßnahmen. Zum anderen sollen Modellierungstechniken, Programmierparadigmen sowie geläufige Architekturmuster für das Design moderner Software vermittelt werden. Auch Datenbanken inklusive deren Beschreibungsmitteln und Abfragesprachen werden den Studierenden vermittelt. Bei der Gestaltung der Vorlesung wurde großer Wert auf den engen Bezug der Inhalte zum Maschinen- und Anlagenbau und zu aktuellen Forschungsergebnissen und Entwicklungen gelegt. In der Vorlesung werden vorwiegend Methoden und Konzepte für die Analyse und das Design moderner Software vorgestellt. In der vorlesungsbegleitenden Übung wird das Erlernte durch den praktischen Einsatz von Entwicklungswerkzeugen und Programmiersprachen (wie C++) vertieft. Beispielaufgaben von der Anforderungsanalyse über die Modellierung und Implementierung bis hin zum Test der Software ermöglicht es den Softwareentwicklungsprozess in den Übungen praxisnah zu erfahren.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur:innen" sind die Studierenden in der Lage, Systeme, ausgehend der Ermittlung und Analyse der Anforderungen, selbstständig durch Anwendung von Modellierungstechniken (wie UML) zu beschreiben und bewerten. Des Weiteren kennen die Studierenden methodische Vorgehensweisen für die Softwareentwicklung und können diese in unterschiedlichen Kontexten anwenden. Auch unterschiedliche Architekturmuster und Designs moderner Software sind den Studierenden bekannt.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, ausgehend ihrer selbsterstellten Modelle, eigenständig Implementierungen (z.B. unter Verwendung von C++) zu entwickeln. Das Messen der Komplexität sowie die Analyse von etwaigen Fehlern werden ebenfalls von den Studierenden beherrscht.

Weiterhin besitzen die Studierenden Kenntnisse für die Analyse und Konstruktion von Datenbanksystemen wie sie bei Projekten mit großen Datenmengen für die effiziente, widerspruchsfreie und dauerhafte Speicherung und Bereitstellung der Informationen benötigt werden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden durch Vortrag und Präsentation die theoretischen Zusammenhänge erläutert und Fallstudien anhand von praktischen Beispielen vorgestellt. Damit lernen die Studierenden z. B. die gelehrteten theoretischen sowie praktischen Grundlagen für die Erstellung von industrieller Software abzurufen und wiederzugeben. Die zugehörige Übung umfasst das Lösen von Aufgaben zu den Themen der Vorlesung in Einzel- und Gruppenarbeit zur Bearbeitung von Problemen und Lösungsfindung. Praktische Übungen dienen der Vertiefung von Programmier- und Modellierfertigkeiten sowie der Erlernung der Zusammenarbeit mit anderen. Lösungsvorschläge werden zusätzlich im Rahmen von Vorträgen und Präsentationen aufgezeigt.

Damit lernen die Studierenden beispielsweise, Systeme, ausgehend der Ermittlung und Analyse der Anforderungen, selbstständig durch Anwendung von Modellierungstechniken (wie UML) zu beschreiben und zu bewerten sowie ausgehend ihrer selbsterstellten Modelle, eigenständig Implementierungen (z.B. unter Verwendung von C++) zu entwickeln. Das Messen der Komplexität sowie die Analyse von etwaigen Fehlern werden ebenfalls von den Studierenden beherrscht.

Medienform:

Präsentation, Tafelübungen, praktische Übungen (Modellieren, Programmieren), Videomaterial zum tieferen Verständnis

Literatur:

- Vogel-Heuser, B.: Systems Software Engineering. Angewandte Methoden des Systementwurfs für Ingenieure. Oldenbourg, 2003. ISBN 3-486-27035-4.
- Patsch, Helmut: Requirements Engineering systematisch, Modellbildung für softwaregestützte Systeme, Springer, 1998.
- Martina Seidl, Marion Scholz (ehem. Brandsteidl), Christian Huemer, Gerti Kappel. UML@Classroom, dpunkt.verlag, 2012.
- Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit UML 2.1
- Zöbel, D.; Albrecht, W.: Echtzeitsysteme. Grundlagen und Techniken. International Thomson Publishing, 1995.
- Stevens, R.; Brook, P.; Jackson, K.; Arnold, S.: Systems Engineering. Coping with Complexity. Prentice Hall Europe, 1998.
- Ian Sommerville: Software Engineering, 2012.
- Chris Rupp, Stefan Queins: UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, 2012.
- Helmut Erlenkötter: Objektorientiertes Programmieren von Anfang an, 2005.
- Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, 2010.

Modulverantwortliche(r):

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Industrielle Softwareentwicklung mechatronischer Systeme und Implementierung in C++ - Zentralübung (Übung, 1 SWS)

Vogel-Heuser B

Industrielle Softwareentwicklung mechatronischer Systeme und Implementierung in C++ (Vorlesung, 2 SWS)

Vogel-Heuser B, Land K, Neumann E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1920: Maschinendynamik | Machine Dynamics [MD]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung nach Abschluß der Vorlesung und Übung. In der Prüfung müssen in einem ersten Teil Verständnisfragen beantwortet und in einem zweiten Teil Aufgaben mittels Rechnung analytisch gelöst werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse zur Kinematik und Kinetik am gegebenen Berechnungsmodell mit wenigen Freiheitsgraden werden aus der Mechanikausbildung im Bachelorstudium oder im Vordiplom vorausgesetzt.

Inhalt:

Der Student lernt Minimalmodelle und Differentialgleichungen für typische Phänomene der Maschinendynamik kennen. Der Übergang vom realen Objekt zum Modell wird besprochen. Folgende Inhalte sind Schwerpunkte der Vorlesung:

- Modellbildung und Parameteridentifikation (Einführung in die Theorie der Mehrkörpersysteme)
- Starrkörper-Mechanismen (Massen- und Leistungsausgleich, Eigenbewegung)
- Maschinenaufstellung (Fundamentierung, Schwingungsisolierung)
- Rotorsysteme (Auswuchten, Kreiselwirkung, Instabilität durch innere Dämpfung)
- Schwingungsfähige Mechanismen (Elastizität am Ab- oder Antrieb)
- Modale Betrachtung von Schwingungssystemen
- Tilger (getunter Zusatzschwinger)
- Dämpfung (Ansätze, Parameter, Eigenwerte und -vektoren)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage typische Phänomene der Maschinendynamik zu unterscheiden und bei konkreten Problemstellungen an einem realen Objekt zu erkennen. Darauf aufbauend ist der Studierende fähig, die in der Vorlesung vermittelten Inhalte zur Analyse und Bewertung heranzuziehen, um das dynamische Verhalten im konkreten Fall richtig einschätzen zu können. Weiterhin ist es dem Studierenden möglich mit den in der Vorlesung erläuterten Maßnahmen das Schwingungsverhalten von dynamischen Systemen zu verbessern.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung, Bereitstellung funktionsfähiger Matlab-Simulationen zum Selbststudium, Bereitstellung eines Fragenkataloges (ca. 130 Fragen) als roter Faden zur Prüfungsvorbereitung

Medienform:

Präsentation (Tablet-PC), Skript online verfügbare Vorlage und auch als Vorlesungsmitschrift bzw. Übungsmitschrift

Handouts zu mathematischen Grundlagen

Videos von Praxisbeispielen und Animationen zu Schwingungsvorgängen

Literatur:

Dresig, H.; Holzweißig, F.: Maschinendynamik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 9., neu bearbeitete Auflage 2009, mit 60 Aufgaben und Lösungen Gasch, R.; Nordemann, R.; Pfützner, H.: Rotordynamik. Springer-Verlag Berlin u.a., 2., vollst. Neubearb. und erw. Auflage 2002

Modulverantwortliche(r):

Rixen, Daniel; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Informatik IN

Modulbeschreibung

IN2106: Master-Praktikum | Advanced Practical Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 210	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Projektarbeit

Unterschiedliche Phasen eines Softwareprojekts (insbesondere Definition, Design, Entwicklung, Implementierung, Dokumentation, Test) anhand einer spezifischen Informatikanwendung werden von den Teilnehmern im Team bearbeitet. Dabei können sich einzelne Teams auch mit nur einer oder mehreren ausgewählten Phasen des Projekts beschäftigen. Aktuelle anwendungsspezifische Methoden und Systeme kommen hierbei zum Einsatz. Die Ergebnisse der Arbeiten werden schriftlich dokumentiert und ggf. mündlich präsentiert. Der jeweilige Dozent gibt vor Beginn bekannt, wie die einzelnen Leistungen zur Ermittlung der Note gewichtet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

eventuell Vorkenntnisse aus Wahlbereich nötig

Inhalt:

- Umsetzung einer größeren Softwareanwendung oder -teilanwendung im Team
- Anwendungsspezifische Methoden und Systeme nach aktuellem Stand der Technik
- Techniken zur Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen bzw. Zwischenergebnissen bei der Anwendungsentwicklung

Dieses Modul wird von verschiedenen Lehrstühlen angeboten, so dass die Fachlichkeit der Anwendung aus dem

Gebiet des jeweiligen Lehrstuhls stammt (z.B. Datenbanken, Compilerbau, Informationssysteme, Netzwerke, Groupware, Grafik, Robotik, Bilderkennung).

Lernergebnisse:

Teilnehmer beherrschen in einem anspruchsvollen Informatik-Fachgebiet die methodisch saubere Entwicklung von Informatikanwendungen, welche aus dem Gebiet des jeweiligen Lehrstuhls stammen (z.B. Datenbanken, Informationssysteme, Netzwerke, Groupware, Grafik, Robotik, Bilderkennung). Sie können anwendungsspezifische Methoden und Systeme einsetzen, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Sie können mit anderen im Team zielorientiert arbeiten und beherrschen die Techniken, um das Vorgehen zu dokumentieren und die Ergebnisse zu präsentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Teilnehmer üben das systematische Software-Engineering anhand eines anspruchsvollen Projekts in Kleingruppen nach Vorgabe und mit enger Zeitkontrolle (Entwurf, Implementierung, Test).

Teilergebnisse der Gruppenarbeit sind in Vorträgen zu präsentieren. Die einzelnen Phasen der Systementwicklung sind zu dokumentieren.

Medienform:

Projektor, Folien, Tafel, Plattform zum kooperativen Arbeiten, Softwareentwicklungsumgebungen, anwendungsspezifische Werkzeuge

Literatur:

Von den Dozenten anzugeben, fachspezifisch

Modulverantwortliche(r):

Kemper, Alfons; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum - Motion planning for autonomous vehicles (IN2106, IN0012, IN4221) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Irani Liu E

Masterpraktikum - Verification, Controller Synthesis, and Design of Cyber-Physical Systems (IN2106, IN4269) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Kulmburg A, Ladner T, Lützwow L, Schäfer L, Wetzlinger M

Praktikum - Verification, Controller Synthesis, and Design of Cyber-Physical Systems (IN0012, IN2106, IN4269) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Kulmburg A, Ladner T, Schäfer L, Wetzlinger M

Master-Praktikum - Scientific Computing - High-Performance Computing (IN2106, IN4230)
(Praktikum, 6 SWS)

Bader M [L], Gaddameedi K, Krenz L, Marot-Lassauzaie M

Praktikum - Betriebssysteme - seL4 & TRENTO (IN0012, IN2106, IN4296) (Praktikum, 6 SWS)

Baumgarten U [L], Eckl S

Praktikum: Advanced Systems Programming in C/Rust (IN0012, IN2106, IN2128) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Chen J, Mainas C, Misono M, Reimers S, Romao F

Praktikum: Interactive Learning and Systems Management (IN0012, IN2106, IN4321) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Elver M, Gouicem R, Okelmann P, Sabanic P, Stavrakakis D, Thalheim J, Tsatsarakis M, Unnibhavi H, Volynsky E

Praktikum: Computer Systems Lab (IN2106, IN4340) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Gouicem R, Koshiba A, Mainas C, Misono M, Okelmann P, Reimers S

M.Sc. Praktikum: Scientific Computing: CFD (IN2186, IN2106, IN2397, IN4085) (Praktikum, 6 SWS)

Bungartz H [L], Dorozhinskii R, Mühlhäuser M, Sun Q

Praktikum - Internet-Praktikum ilab 2 (IN0012, IN2106, IN4097, IN8018) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Carle G, Lübben C, Schwarzenberg C, Kirdan E, Simon M, Günther S, Wiedner F, Wüstrich L

Praktikum - Internet-Praktikum ilab 1 (IN0012, IN2106, IN4060, IN8016) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Carle G, Wüstrich L, Wiedner F, Hauser E, Gallenmüller S, Schwarzenberg C, Simon M, Stubbe H

Praktikum Systemadministration (IN0012, IN2106, IN4135) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Paul A

Master-Praktikum-Visuelle Navigation (IN2106, IN4174) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Eisenberger M (Chui P), Häfner B (Klenk S), Köstler L (Solonets S), Wenzel P (Chui P)

Praktikum - Erstellung von Deep-Learning-Methoden (IN0012, IN2106, IN4292) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Golkov V

Praktikum - Deep Learning für Computer Vision und Biomedizin (IN0012, IN2106, IN4204)
(Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Golkov V

Master-Praktikum - Lernbasierte Ansätze für autonome Fahrzeuge und intelligente Systeme (IN2106, IN4273) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Weber S (Gladkova M), Wenzel P (Khan M)

Practical Course: Deep Learning for 3D Perception (IN2106, IN4319) (Praktikum, 6 SWS)

Dai A [L], Dai A, Franzmann A, Weitz S

Master-Praktikum - Machine Learning in Crowd Modeling & Simulation (IN2106, IN4267) (Praktikum, 6 SWS)

Dietrich F [L], Burak I, Dietrich F

Praktikum - Hacking - Binary-Exploitation (IN2106, IN0012, IN4120) (Praktikum, 6 SWS)

Eckert C [L], Kilger F, Peuckert L

Bachelor-Praktikum: IoT Sensor Nodes (IN0012, IN4224) (Praktikum, 6 SWS)

Gerndt H

Master-Praktikum: Mehrkern-Systeme und Supercomputer effizient programmieren (IN2106, IN2397, IN4048) (Praktikum, 6 SWS)

Gerndt H, Schulz M

Practical Course - Analysis of new phenomena in machine/deep learning (IN2106, IN4317) (Praktikum, 6 SWS)

Ghoshdastidar D [L], Esser P, Ghoshdastidar D, Mukherjee S, Sabanayagam M

Master Practical Course - Legal Data Analysis Lab (IN2106, IN4316) (Praktikum, 6 SWS)

Grabmair M

Master-Praktikum - Maschinelles Lernen für Anwendungen der natürlichen Sprachverarbeitung (IN2106, IN4249) (Praktikum, 6 SWS)

Groh G [L], Anschütz M, Bohn J, Eder T, Mosca E

Master Lab Course – Ethical AI: Problems and Applications (IN2106, IN4297) (Praktikum, 6 SWS)

Groh G [L], Eder T

Master Lab Course - Explainable AI for Machine Learning (IN2106, IN4286) (Praktikum, 5 SWS)

Groh G [L], Eder T, Mosca E

Praktikum - Large-Scale Machine Learning (IN2106, IN4192) (Praktikum, 6 SWS)

Günnemann S [L], Charpentier B, Gosch L, Lienen M, Schuchardt J

IN2106 Intelligent Machine Design Lab: Basic System Design (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Budiman F, Chen L, Le Q, Pozo Fortunio J, Swikir A, Voigt F, Yildirim M

IN2106 Cybathlon Challenge: Mechanism Design & Control (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Groß S, Hidalgo Carvajal D, Peper K, Swikir A

IN2106 Cybathlon Challenge: Task Control & User Experiments (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Groß S, Hidalgo Carvajal D, Peper K, Swikir A, Tödtheide A

IN2106 Dodo Alive! - Resurrecting the Dodo with Robotics and AI: Hardware & Design (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Laha R, Ossadnik D, Peper K, Swikir A

IN2106 Dodo Alive! - Resurrecting the Dodo with Robotics and AI: Simulation & Control (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Laha R, Ossadnik D, Peper K, Swikir A

Advanced Practical Course - Blockchain technology for public sector innovation (IN2106, IN4212) (Praktikum, 6 SWS)

Hein A [L], Balta D

Master-Praktikum - Building Digital Workflows with the Enterprise Platform ServiceNow (IN2106, IN2128, IN4283) (Praktikum, 6 SWS)

Hein A [L], Kauschinger M, Prommegger B, Viljoen A

Master-Praktikum - Augmented Reality Applications (IN2106, IN4073) (Praktikum, 6 SWS)

Klinker G [L], Rudolph L

Masterpraktikum - Advanced Roboy Student Team (IN2106, IN4218) (Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Hostettler R, Kharchenko A, Lenz A

Praktikum - Roboy Student Team (IN0012, IN2106, IN4188) (Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Hostettler R, Kharchenko A, Lenz A

M.Sc. Praktikum: Modern Wave Propagation - Discontinuous Galerkin & Julia (IN2106, IN2397, IN4280) (Praktikum, 6 SWS)

Krenz L, Marot-Lassauzaie M, Schneller D

Practical Course - Recent Advances in Model Checking (IN0012, IN2106, IN4318) (Praktikum, 6 SWS)

Kretinsky J [L], Azeem Muqsit -, Evangelidis A, Mohr S, Weininger M

Praktikum - Interactive Learning (IN0012, IN2106, IN2175, IN4234) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Bernius J, Volynsky E, Krusche S

Praktikum - iPraktikum, iOS Praktikum (IN0012, IN2106, IN2175, IN2128, IN4049) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Krusche S, Linhuber M

Praktikum - Agile Project Management (IN0012, IN2106, IN2128, IN4206) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Krusche S, Linhuber M

Masterpraktikum - Micromouse: Designing an Educational Racing-Robot from Scratch (IN2106, IN4235) (Praktikum, 6 SWS)

Lenz A [L], Lenz A

Master-Praktikum - Praktikum der mobilen Robotik (IN2106, IN4306) (Praktikum, 6 SWS)

Leutenegger S [L], Leutenegger S

Entwicklungspraktikum Software Engineering für betriebliche Informationssysteme (IN2106, IN2129) (Praktikum, 6 SWS)

Matthes F [L], Matthes F, Hoops F, Machner N, Philipp P, Schneider P, Afzal A, Dhaini M, Huynh M, Klymenko O, Kuhn P, Meisenbacher S, Müller T, Nägele S, Öz B, Schopf T, Tobisch F, Vladika J

Master-Praktikum - Advanced Topics in 3D Computer Vision (IN2106, IN4023) (Praktikum, 6 SWS)

Navab N [L], Busam B, Jung H, Saleh M, Bastian L, Wu S, Wang P, Zhai G, Schieber H, Karaoglu M, Brasch N

Master-Praktikum - Machine Learning in Medical Imaging (IN2106, IN4142) (Praktikum, 6 SWS)

Navab N [L], Faghihroohi S, Khakzar A, Farshad A, Mohammadi Yeganeh Y

Praktikum - Project Management and Software Development for Medical Applications (IN2106, IN4136) (Praktikum, 6 SWS)

Navab N [L], Navab N, Ramadani A, Jiang Z, Song T, Bastian L, Busam B, Gonzalez Duque V

Praktikum - Implementierung von Datenbanksystemen (IN0012, IN2106, IN4146) (Praktikum, 6 SWS)

Neumann T, Anneser C, Ellmann S

Systems Programming in C++ (IN0012, IN2106, IN4256) (Praktikum, 6 SWS)

Neumann T, Engelke A, Lehner S, Rieger M

Master Practical Course: 3D Scanning & Spatial Learning (IN2106, IN4263) (Praktikum, 6 SWS)

Nießner M [L], Franzmann A, Kocsis P, Nießner M, Tang J, Weitz S

Practical Course: Deep Learning in Visual Computing (IN2106, IN4282) (Praktikum, 6 SWS)

Nießner M [L], Nießner M, Weitz S

Practical Course: Open Source Lab (IN0012, IN2106, IN4308) (Praktikum, 6 SWS)

Ott J [L], Sauter F, Menges C, Stephan A

Praktikum - Internet-Praktikum - iLabX (IN0012, IN2106, IN4240) (Praktikum, 6 SWS)
Pahl M [L], Carle G, Holzinger K, Stubbe H, Wüstrich L, Kirdan E, Gallenmüller S, Lübben C,
Schwarzenberg C, Simon M

Praktikum - Automotive Software Entwicklung (IN2106, IN4124) (Praktikum, 6 SWS)
Pretschner A [L], Speth S, Zieglmeier V

Master-Praktikum - Sustainable Process Automation: Humans, Software and the Mediator Pattern
(IN2128, IN2106, IN4303) (Praktikum, 6 SWS)
Rinderle-Ma S [L], Mangler J

Bachelor-Praktikum - Introduction to Process Mining with Implementation of a Webservice (IN0012,
IN4315) (Praktikum, 6 SWS)
Rinderle-Ma S [L], Sai C

Master-Praktikum - Distributed Data Mining Lab Course (IN2106, IN4176) (Praktikum, 6 SWS)
Rost B [L], Richter L

Praktikum - Static Analysis: Automated Bug Hunting and Beyond (IN0012, IN2106, IN4301)
(Praktikum, 6 SWS)
Seidl H [L], Erhard J, Schwarz M

Praktikum: Cloud Databases (IN0012, IN2106, IN4163) (Praktikum, 6 SWS)
Tahir J

Praktikum on 3D Computer Vision (IN2106, IN4313) (Praktikum, 6 SWS)
Tombari F [L], Tombari F, Busam B, Brasch N, Gasperini S, Jung H, Örneke E, Ruhkamp P, Saleh
M, Wang P, Wu S

Praktikum: Evaluierung moderner HPC-Architekturen und -Beschleuniger (IN0012, IN2106,
IN2397, IN4294) (Praktikum, 6 SWS)
Weidendorfer J, Schulz M, Elis B

Master-Praktikum - Enterprise Software Engineering am Beispiel von SAP (IN2128, IN2106,
IN212801) (Praktikum, 6 SWS)
Wittges H [L], Fleischle A, Landler P, Wittges H

Applied Deep Learning in Medicine (IN2106, IN4314) (Praktikum, 6 SWS)
Ziller A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0002: Grundlagenpraktikum: Programmierung | Fundamentals of Programming (Exercises & Laboratory)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Übungsleistung

Auf 7 bis 14 Übungsblättern werden Aufgaben bzw. Programmieraufgaben gestellt, die von den Teilnehmern in schriftlicher oder elektronischer Form gelöst und abgegeben werden. Damit weisen die Teilnehmer nach, dass sie in einer objekt-orientierten Programmiersprache wie Java im Kleinen programmieren können und dass sie grundlegende Konzepte der Informatik verstanden haben und in eigenständigen Lösungen bzw. Programmen anwenden können.

Um den eigenen Anteil an den Lösungen nachweisen zu können, müssen die Teilnehmer dabei jederzeit in der Lage sein, ihre Lösungen auch mündlich zu präsentieren. Vor Beginn des Praktikums wird bekannt gegeben, wie die einzelnen Übungsbestandteile zur Ermittlung der Note gewichtet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Informatik 1 (IN0001) sollte gleichzeitig besucht werden

Inhalt:

Begleitend zum Modul IN0001 behandelt das Praktikum

Aufgaben, die u.a. die kreative Verwendung von:

- grundlegenden Datenstrukturen
- Rekursion
- Objekten, Klassen und Methoden
- Listen, Schlangen und Bäumen
- höheren Konzepten der objektorientierten Programmierung

- Nebenläufigkeit
zur Problemlösung einüben.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul beherrschen die Studierenden die Programmiersprache Java oder eine ähnliche objekt-orientierte Programmiersprache und das Programmieren im Kleinen. Sie können Programme eigenständig entwickeln und dabei wesentliche Konzepte der Informatik auf einem grundlegenden, praxis-orientierten, aber wissenschaftlichen Niveau anwenden, wie sie im Modul IN0001 gelehrt werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Etwa ein Viertel des Moduls besteht aus der Bearbeitung von Übungsaufgaben zum begleitenden Modul IN0001. Diese Übungsaufgaben vertiefen das Verständnis fundamentaler Konzepte der Informatik.

In dem restlichen Teil dieses Moduls entwickeln die Teilnehmer kleinere Beispielanwendungen unter Anleitung, um ihre Fähigkeiten zur Programmierung in einer objektorientierten Programmiersprache zu entwickeln.

Medienform:

Projektor, Folien, Tafel, Softwareentwicklungsumgebungen

Literatur:

Siehe Modul IN0001

Modulverantwortliche(r):

Seidl, Helmut; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum: Grundlagen der Programmierung (IN0002) - ZÜ 1 (Praktikum, 4 SWS)

Westermann R [L], Wagener J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0002: Grundlagenpraktikum: Programmierung | Fundamentals of Programming (Exercises & Laboratory)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Übungsleistung

Auf 7 bis 14 Übungsblättern werden Aufgaben bzw. Programmieraufgaben gestellt, die von den Teilnehmern in schriftlicher oder elektronischer Form gelöst und abgegeben werden. Damit weisen die Teilnehmer nach, dass sie in einer objekt-orientierten Programmiersprache wie Java im Kleinen programmieren können und dass sie grundlegende Konzepte der Informatik verstanden haben und in eigenständigen Lösungen bzw. Programmen anwenden können.

Um den eigenen Anteil an den Lösungen nachweisen zu können, müssen die Teilnehmer dabei jederzeit in der Lage sein, ihre Lösungen auch mündlich zu präsentieren. Vor Beginn des Praktikums wird bekannt gegeben, wie die einzelnen Übungsbestandteile zur Ermittlung der Note gewichtet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Informatik 1 (IN0001) sollte gleichzeitig besucht werden

Inhalt:

Begleitend zum Modul IN0001 behandelt das Praktikum

Aufgaben, die u.a. die kreative Verwendung von:

- grundlegenden Datenstrukturen
- Rekursion
- Objekten, Klassen und Methoden
- Listen, Schlangen und Bäumen
- höheren Konzepten der objektorientierten Programmierung

- Nebenläufigkeit
zur Problemlösung einüben.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul beherrschen die Studierenden die Programmiersprache Java oder eine ähnliche objekt-orientierte Programmiersprache und das Programmieren im Kleinen. Sie können Programme eigenständig entwickeln und dabei wesentliche Konzepte der Informatik auf einem grundlegenden, praxis-orientierten, aber wissenschaftlichen Niveau anwenden, wie sie im Modul IN0001 gelehrt werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Etwa ein Viertel des Moduls besteht aus der Bearbeitung von Übungsaufgaben zum begleitenden Modul IN0001. Diese Übungsaufgaben vertiefen das Verständnis fundamentaler Konzepte der Informatik.

In dem restlichen Teil dieses Moduls entwickeln die Teilnehmer kleinere Beispielanwendungen unter Anleitung, um ihre Fähigkeiten zur Programmierung in einer objektorientierten Programmiersprache zu entwickeln.

Medienform:

Projektor, Folien, Tafel, Softwareentwicklungsumgebungen

Literatur:

Siehe Modul IN0001

Modulverantwortliche(r):

Seidl, Helmut; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum: Grundlagen der Programmierung (IN0002) - ZÜ 1 (Praktikum, 4 SWS)

Westermann R [L], Wagener J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0003: Funktionale Programmierung und Verifikation | Functional Programming and Verification

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 120 Minuten erbracht. In kleinen Programmieraufgaben weisen die Studierenden nach, dass sie eine funktionale Programmiersprache beherrschen und überschaubare Programmieraufgaben bewältigen können. Indem sie einfache Invarianten herleiten, demonstrieren sie, dass sie die Grundzüge der Programmverifikation verstanden haben und anwenden können. Die erfolgreiche Bearbeitung der Hausaufgaben kann als Bonus in die Bewertung der Klausur einfließen. Die genauen Regelungen hierzu werden rechtzeitig zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0001 Einführung in die Informatik

Inhalt:

In dem Modul IN0003 werden beispielhaft folgende Inhalte behandelt:

- Korrektheit imperativer Programme
- ++ Verifikation nach Floyd oder Hoare
- ++ Terminierung
- ++ Prozeduren
- Grundbegriffe funktionalen Programmierens
- ++ Werte, Variablen, Funktionen
- ++ Datenstrukturen, Pattern Matching
- ++ Höhere Funktionen
- ++ Polymorphe Typen
- ++ Programmieren im Großen: Strukturen und Funktoren

- ++ Korrektheit funktionaler Programme
- +++ Semantik funktionaler Programme
- +++ Verifikation funktionaler Programme

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte einer funktionalen Programmiersprache. Sie können in einer funktionalen Programmiersprache überschaubare algorithmische Probleme lösen. Deshalb sind sie in der Lage, sich andere funktionale Programmiersprachen eigenständig anzueignen. Sie kennen weiterhin die wesentlichen Techniken zur Verifizierung sowohl imperativer wie funktionaler Programme und können diese auf einfache Programme anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Mit Hilfe einer Folien- oder Tafelpräsentation stellt die Vorlesung die Konzepte der Programmverifikation und der Programmiersprache vor und erläutert sie an Beispielen. In den begleitenden Übungen wird anhand geeigneter Aufgaben das Verständnis der Inhalte der Vorlesung vertieft, die Fähigkeit zur Verifikation kleiner Programme entwickelt und die Beherrschung der Programmiersprache und ihre Anwendung auf kleinere Programmieraufgaben geübt.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb, eventuell online Programmierung und/oder Animatione

Literatur:

Guy Cousineau und Michel Mauny, The Functional Approach to Programming, Cambridge University Press, Cambridge, 1998

Apt, Olderog: Programm-Verifikation. Springer 1991

Gerd Smolka: Programmierung - eine Einführung in die Informatik mit Standard ML. Oldenburg, 2007

Simon Tompson: Haskell: the Craft of Functional Programming. Addison-Wesley, 2011

Modulverantwortliche(r):

Seidl, Helmut; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Funktionale Programmierung und Verifikation (IN0003) (Vorlesung, 2 SWS)

Seidl H [L], Erhard J, Schwarz M, Seidl H

Übungen zu Funktionale Programmierung und Verifikation (IN0003) (Übung, 2 SWS)

Seidl H [L], Erhard J, Schwarz M, Seidl H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0004: Einführung in die Rechnerarchitektur | Introduction to Computer Organization and Technology - Computer Architecture

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 120 Minuten erbracht. Anhand von einfachen Beispielaufgaben zu maschinennaher Assembler Programmierung, zur Mikroprogrammierung und zum Schaltungsentwurf soll die Beherrschung der praktischen Konzepte der Rechnerarchitektur nachgewiesen werden. Weiterhin soll durch Beantwortung von Fragen nachgewiesen werden, dass auch die theoretischen Grundkonzepte der Rechnerarchitektur beherrscht werden. Als Bearbeitungshilfen werden Merkblätter zur Verfügung gestellt, ansonsten sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- Funktion und Aufbau von Rechnersystemen aus technischer Sicht: Von-Neumann-Rechner, Maschinenbefehlszyklus, Hardware-Software-Schnittstelle
- Die Instruction Set Architecture (ISA): Funktionsweise und maschinennahes Assembler Programmieren, Aufrufkonventionen
- Implementierung von Maschinenbefehlen durch Mikroprogrammierung
- Schaltungen, Schaltwerke, Schaltwerksentwurf mittels einer formalen Sprache am Beispiel von VHDL
- Einführung in die Rechnerarchitektur: Mikroprozessorarchitekturen und Systemarchitekturen, parallele und verteilte Systeme, Speichersysteme und E/A

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, Rechnersysteme als geschichtete, abstrakte Maschinen zu verstehen. Sie haben einen ersten Einblick in das Fachgebiet der Rechnerarchitektur gewonnen und beherrschen die nachfolgend genannten, einzelnen Fähigkeiten:

Sie haben die wesentlichen Konzepte von maschinennaher Programmierung, Mikroprogrammierung und Schaltungsentwurf erlernt und können diese anwenden. Sie haben den Maschinenbefehlszyklus auf Basis der Vorgänge in der Hardware auf Registertransferebene verstanden und sind in der Lage Rechnerarchitekturen zu klassifizieren. Sie haben die Grundsätze moderner Rechnerarchitekturen erlernt.

Lehr- und Lernmethoden:

Mit Hilfe einer Folienpräsentation mit Animationen stellt die Vorlesung die Grundbegriffe und der Methoden Rechnerarchitektur vor und erläutert sie an Beispielen. Eine begleitende Zentralübung sowie begleitende Übungen vertiefen anhand geeigneter Aufgaben das Verständnis der Inhalte der Vorlesung und zeigen die Anwendung der verschiedenen Methoden mit Hilfe von überschaubaren. Hausaufgaben ermöglichen Studierenden die Themen im Selbststudium zu vertiefen. Lösungen zu den Aufgaben werden in der Zentralübung und den Übungsgruppen besprochen. Die Präsentation der eigenen Lösung in der begleitenden Übung verbessert die Kommunikationsfähigkeiten.

Medienform:

Folien von Vorlesung und Zentralübung, schriftliche Übungsblätter, Übungsaufgabensammlung, weitere Arbeitsmaterialien.

Literatur:

- Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin: Rechnerarchitektur: Von der digitalen Logik zum Parallelrechner
- David A. Patterson, John L. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface
- Intel386 TM DX MICROPROCESSOR 32-BIT CMOS MICROPROCESSOR WITH INTEGRATED MEMORY MANAGEMENT
- Beschreibung der mikroprogrammierbaren Maschine

Modulverantwortliche(r):

Schulz, Martin; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Rechnerarchitektur (IN0004) (Vorlesung, 4 SWS)

Schulz M (Maiterth M), Wille R (Peham T)

Übungen zu Einführung in die Rechnerarchitektur - Gruppen Mo, Di, Mi (IN0004) (Übung, 2 SWS)

Schulz M [L], Maiterth M, Huseynli F, Peham T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0005: Rechnerarchitektur-Praktikum | Laboratory: Computer Organization and Computer Architecture

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Projektarbeit verteilt über das gesamte Semester (240 Stunden). Die Projektarbeit besteht aus

- Ausarbeitung, inkl. Spezifikation (9-11 Seiten)
- Implementierung
- Abschlusspräsentation (15min)

Bei der Bewertung der Lösungen wird Teamfähigkeit, Projektplanung, Aufgabendokumentation und Lösung der Aufgabe bewertet. Dabei gehen alle drei Teile zu je einem Drittel in die Bewertung ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0004 Einführung in die Rechnerarchitektur

Inhalt:

Durchführung von Projekten in Teams zu den Themenbereichen

- Maschinennahes Programmieren
- Schaltungsentwurf mittels VHDL

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Rechnerarchitektur-Praktikum sind die Studierenden in der Lage, eigenständig kleine Projekte in den Bereichen maschinennahes Programmieren, Mikroprogrammierung und Schaltungsentwurf mittels VHDL zu lösen. Sie sind in der Lage im Team zu arbeiten, ein Projekt zu planen und durchzuführen sowie das Projekt zu dokumentieren. Sie verfügen über die Kompetenz, über ihre Projektarbeit schriftlich und mündlich zu berichten.

Lehr- und Lernmethoden:

Praktikum:

- Eigenständige Arbeit in Kleingruppen
- Zwei Aufgaben pro Gruppe
- Dokumentation des Projekts durch eine schriftliche Ausarbeitung
- Vorbereiten und Halten der Abschlusspräsentation

Medienform:

Vortrag mit Folien Übungsblätter
Projektarbeit in Kleingruppen

Literatur:

Datenblätter der Firmen Intel und AMD
Einführung in VHDL

Modulverantwortliche(r):

Schulz, Martin; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagenpraktikum: Rechnerarchitektur - Einführungsveranstaltung (IN0005) (Praktikum, 0 SWS)

Schulz M [L], Heine L, Rickels B

Grundlagenpraktikum: Rechnerarchitektur (IN0005) (Praktikum, 3 SWS)

Schulz M [L], Huseynli F (Kamm T, Schwarz T)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0006: Einführung in die Softwaretechnik | Introduction to Software Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Klausur

Die Modulprüfung besteht aus einer 90-minütigen Klausur, in der die Studierenden Konzepte und Methoden der verschiedenen Phasen des Software-Engineering erklären und zur Lösung kleiner Probleme anwenden. Des Weiteren wird durch Modellierungsaufgaben die Fähigkeit zur systematischen Analyse und Bewertung fachlicher Anforderungen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0002 Praktikum: Grundlagen der Programmierung

Inhalt:

Software Engineering ist die Etablierung und systematische Anwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen für die arbeitsteilige, ingenieurmäßige Entwicklung und Anwendung von umfangreichen, komplexen Softwaresystemen. Es beschäftigt sich mit der Herstellung und Entwicklung von Software, der Organisation und Modellierung von Datenstrukturen und Objekten, und dem Betrieb von Softwaresystemen. Themen der Vorlesung sind damit unter anderem:

- Modellierung mit UML
- Vorgehensmodelle in der Software Entwicklung (linear, iterativ, agil)
- Anforderungsermittlung und -analyse (funktionales Modell, dynamisches Modell und Objektmodell)
- Systementwurf (Spezifikation, Software Architektur, Architekturmuster und Entwurfsziele)
- Objektentwurf und Implementierung (Wiederverwendung, Entwurfsmuster und Schnittstellen Spezifikation)
- Testen (Komponententest, Integrationstest und Systemtest)

- Konfigurationsmanagement, Build Management und Release Management
- Softwarewartung und Evolution
- Projektorganisation und Kommunikation

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul kennen die Studierenden die Konzepte und Methoden für die verschiedenen Phasen eines Projekts, z.B. Modellierung des Problems, Wiederverwendung von Klassen und Komponenten, und Auslieferung der Software. Sie sind in der Lage für konkrete Probleme die geeigneten Konzepte und Methoden auszuwählen und anzuwenden.

Die Studierenden kennen die wichtigsten Begriffe und Vorgehensweisen der Softwaretechnik und können gegebene Probleme daraufhin analysieren und bewerten. Darüber hinaus haben sie die Fähigkeit konkrete Problemstellungen in der Softwaretechnik, z.B. mit Hilfe von Entwurfsmustern, lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Mit Hilfe einer Folienpräsentation mit Animationen stellt die interaktive Vorlesung die Grundbegriffe und Methoden des Software Engineerings vor und erläutert sie an Beispielen. Kleine Übungen, z.B. Quiz-, Modellierungs- und Programmieraufgaben, mit individuellem Feedback helfen den Studierenden zu erkennen, ob sie die Grundbegriffe und Methoden verstanden haben. Begleitende Übungen vertiefen anhand geeigneter Gruppenaufgaben das Verständnis der Inhalte der Vorlesung und zeigen die Anwendung der verschiedenen Methoden mit Hilfe von überschaubaren Problemstellungen in den verschiedenen Phasen des Software Engineerings. Hausaufgaben ermöglichen Studierenden die Themen im Selbststudium zu vertiefen. Die Präsentation der eigenen Lösung in der begleitenden Übung verbessert die Kommunikationsfähigkeiten, die im Software Engineering essentiell sind. Individuelles Feedback zu den Hausaufgaben erlaubt den Studierenden den Lernfortschritt zu messen und ihre Fähigkeiten zu verbessern.

Medienform:

Vortrag mit digitalen Folien, Livestream, Online Übungsaufgaben (Programmierung, Modellierung, Quiz) mit individuellem Feedback, Diskussionsforum und Kommunikationsplattform zum Austausch zwischen Dozenten, Übungsbetreuern und Studierenden

Literatur:

B. Bruegge, A. Dutoit: Object-Oriented Software Engineering: Using UML, Design Patterns and Java, 3rd Edition, Pearson Education, 2010

I. Sommerville, Software Engineering, 9th edition, Addison Wesley, 2010

Modulverantwortliche(r):

Matthes, Florian; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Einführung in die Softwaretechnik (IN0006) [3/4] (Übung, 2 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Volynsky E, Elver M, Gouicem R, Okelmann P, Sabanic P, Stavrakakis D, Thalheim J, Tsatsarakis M, Unnibhavi H

Einführung in die Softwaretechnik (IN0006) (Vorlesung, 3 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Volynsky E, Elver M, Gouicem R, Okelmann P, Sabanic P, Stavrakakis D, Thalheim J, Tsatsarakis M, Unnibhavi H

Übungen zu Einführung in die Softwaretechnik (IN0006) [1/4] (Übung, 2 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Volynsky E, Elver M, Gouicem R, Okelmann P, Sabanic P, Stavrakakis D, Thalheim J, Tsatsarakis M, Unnibhavi H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0007: Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen | Fundamentals of Algorithms and Data Structures

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser weisen Studierende anhand der gestellten Aufgaben nach, dass sie über fundamentale Kenntnisse im Bereich der Algorithmen und Datenstrukturen verfügen und diese erfolgreich bei der Lösung von Problemen anwenden können. Ferner demonstrieren Studierende beim Lösen der gestellten Aufgaben, dass sie die im Modul behandelten Datenstrukturen und grundlegenden algorithmischen Methoden beherrschen. Die Studierenden weisen nach, dass sie in begrenzter Zeit grundlegende algorithmische Probleme erkennen und analysieren können sowie Wege zu einer effizienten Lösung finden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0001 Einführung in die Informatik 1, IN0015 Diskrete Strukturen

Inhalt:

Das Modul behandelt zunächst die Grundlagen der Analyse von Effizienz bzw. Komplexität. Es werden grundlegende Begriffe, Komplexitätsmaße, die Landau-Symbole sowie verschiedene Maschinenmodelle eingeführt. Danach studiert das Modul grundlegende Datenstrukturen und algorithmische Probleme.

- Datenstrukturen für Sequenzen: Untersucht werden dynamische Arrays, Listen, Stapel und Warteschlangen. Dabei wird jeweils die Komplexität der einzelnen Operationen hergeleitet.
- Hashing: Im Kern werden Hashing mit Verkettung, universelles Hashing sowie verschiedenen Sondierverfahren vorgestellt. Das Modul behandelt optional perfektes Hashing und hash-basierte Algorithmen, zum Beispiel für das Problem des Mengendurchschnitts.

- Sortieren: Das Modul wiederholt zunächst einfache Verfahren wie InsertionSort, SelectionSort und BubbleSort. Anschließend werden fortgeschrittene Verfahren wie MergeSort, HeapSort und QuickSort analysiert. Optional werden sortierbasierte Algorithmen, die untere Schranke für vergleichsbasiertes Sortieren, Rang-Selektion, RadixSort sowie externes Sortieren vorgestellt.
- Prioritätswarteschlangen: Das Modul untersucht binäre Heaps und Binomialheaps.
- Suchbäume: Das Modul behandelt binäre Suchbäume, AVL-Bäume und (a,b)-Bäume.
- Graphalgorithmen: Das Modul studiert verschiedene Graphrepräsentation, Traversierungstechniken per DFS/BFS, die Berechnung von Zweifachzusammenhangskomponenten und starken Zusammenhangskomponenten, topologische Sortierung, die Berechnung von kürzesten Wegen und minimalen Spannbäumen. Optional werden Lösungsverfahren für das Traveling Salesman Problem (TSP) vorgestellt. Im Stoffspektrum des Moduls sind optional Datenkompressionverfahren (Huffman, Lempel-Ziv) und einfache Algorithmen für das Problem des Pattern Matchings vorgesehen.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer beherrschen die oben genannten grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen. Sie sind in der Lage, diese eigenständig in ihrer Komplexität zu analysieren und die entsprechenden Analysekonzepte auf verwandte algorithmische Probleme anzuwenden. Ferner sind die Teilnehmer in der Lage, die behandelten Algorithmen und Datenstrukturen einzusetzen, sie ggf. zu modifizieren und verschiedene Lösungen in ihrer Güte zu vergleichen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden insbesondere durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übungsveranstaltung besprochen. Zusätzlich erhalten die Studierenden durch die Korrektur der Übungsblätter eine individuelle Rückmeldung über ihren Lernerfolg.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

Kurt Mehlhorn, Peter Sanders: Algorithms and Data Structures - The Basic Toolbox. Springer, 2008.

Vertiefendes und ergänzendes Material zur Vorlesung findet sich in folgenden Büchern:

- Volker Heun: Grundlegende Algorithmen - Einführung in den Entwurf und die Analyse effizienter Algorithmen. 2. Auflage, Vieweg, 2003.
- Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia. Algorithm Design - Foundations, Analysis, and Internet Examples. John Wiley & Sons, 2002.
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein. Introduction to Algorithms, 3rd edition, MIT Press, 2009. Deutsche Übersetzung: Algorithmen - Eine Einführung. 3. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2010.
- Jon Kleinberg, Eva Tardos. Algorithm Design. Pearson Education, 2005.

- Uwe Schöning. Algorithmik. Spektrum Akademischer Verlag, 2001.
- Robert Sedgwick, Kevin Wayne: Algorithms. 4th edition, Addison-Wesley, 2011.
- Robert Sedgwick. Algorithms in Java, Parts 1-4. 3rd edition, Addison-Wesley, 2002. Deutsche Übersetzung: Algorithmen in Java, Teil 1-4. 3. Auflage, Pearson Education, 2003.

Modulverantwortliche(r):

Albers, Susanne; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen (IN0007), Mo, Di (Übung, 2 SWS)
Thürey N [L], Franz E, Kohl G

Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen (IN0007) (Vorlesung, 3 SWS)

Thürey N [L], Thürey N (Kohl G), Winchenbach R (Franz E)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0008: Grundlagen: Datenbanken | Fundamentals of Databases

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 90 Minuten erbracht. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit den wesentlichen Konzepten von relationalen Datenbanksystemen. Transferaufgaben und kleine Szenarien überprüfen die Fähigkeit, diese Konzepte systematisch und qualifiziert anzuwenden und zu bewerten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0015 Diskrete Strukturen, IN0001 Einführung in die Informatik 1

Inhalt:

SQL, Datenintegrität, relationale Entwurfstheorie, physische Datenorganisation (Speicherorganisation, Indexstrukturen), Anfragebearbeitung, Transaktionsverwaltung, Grundzüge der Fehlerbehandlung (Recovery, Backup) und der Mehrbenutzersynchronisation, Sicherheitsaspekte (Autorisierung), XML-Datenmodellierung (optional)

Lernergebnisse:

Die Studierenden können die wesentlichen Konzepte von relationalen Datenbanksystemen anwenden und können sie systematisch und qualifiziert nutzen und bewerten.

Die Studierenden beherrschen die systematische Nutzung eines Datenbanksystems vom konzeptuellen Entwurf über den Implementationsentwurf zum physischen Entwurf. Sie können auch komplexe Anfragen in SQL formulieren und haben ein Grundverständnis der logischen und physischen Optimierung auf der Grundlage der Relationenalgebra. Weiterhin haben sie den sicheren Betrieb hinsichtlich Recovery, Mehrbenutzersynchronisation und Autorisierung verstanden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: In der Vorlesung werden die Inhalte anhand von animierten Folien vorgestellt und meist anhand von einfachen Beispielen erläutert

Übung: In der Übung werden die Inhalte anhand von weiteren, komplexeren Beispielen unter Anleitung eines Betreuers eingeübt. Darüber hinaus gibt es Aufgaben zum Selbststudium, sowie eine Webschnittstelle zum Datenbanksystem HyPer zum aktiven Austesten von SQL-Anfragen und Selbststudium von Anfrageplänen.

Medienform:

Vorlesung mit animierten Folien, Webschnittstelle für SQL, Database Normalizer (Check von Relationendefinitionen auf Einhaltung der Normalformen), Tool Interaktive Relationale Algebra

Literatur:

- Alfons Kemper, André Eickler: Datenbanksysteme. Eine Einführung. 10., aktualisierte und erweiterte Auflage, Oldenbourg Verlag, 2015
- A. Kemper, M. Wimmer: Übungsbuch: Datenbanksysteme. 3. Auflage Oldenbourg Verlag, 2012
- A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan: Database System Concepts. Sixth Edition, McGraw-Hill, 2010

Modulverantwortliche(r):

Kemper, Alfons; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen: Datenbanken (IN0008) (Vorlesung, 3 SWS)

Kemper A, Jungmair M, Lehner S, Sichert M, Vogel L

Übungen zu Grundlagen: Datenbanken (IN0008) Gruppen 1-25 (Übung, 2 SWS)

Kemper A [L], Jungmair M, Lehner S, Sichert M, Vogel L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0009: Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware | Basic Principles: Operating Systems and System Software

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur von 90 Minuten, in der die Studierenden das Verständnis des Stoffes (wie die Verwaltung von Betriebsmitteln und der Einsatz von Systemsoftware) durch Wiedergabe und Anwendung des Gelernten nachweisen müssen. Zudem müssen sie vorgestellte Verfahren anwenden und Ihre Fähigkeiten in der Systemprogrammierung bei der Lösung kleiner Aufgaben unter Beweis stellen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0001 Einführung in die Informatik 1 und IN0004 Einführung in die Rechnerarchitektur werden empfohlen

Inhalt:

Grundkonzepte: Betriebssysteme; Nebenläufigkeit; Parallele Programmierung; Systemnahe Programmierung
(Prozesse, Speicher, Kommunikation, BM-Verwaltung; Modelle (abstrakt, formal) für Nebenläufigkeit, u.a. Petrinetze;
Wechselseitiger Ausschluss, Synchronisation, Deadlocks; Compiler/Linker/Loader mit Integration von Bibliotheken,
Übergang auf (geeignete) Hardware-Basis, maschinennahe Programmierung und C; I/O insbesondere zur Vorbereitung der Vernetzung)

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in die Lage, die Grundlagen, Probleme und Lösungen von Betriebssystemen und der Systemsoftware zu verstehen und die aktuellen Entwicklungen einzuschätzen. Zudem verstehen sie die einzelnen Komponenten, wie zum Beispiel die Prozess- und die Speicherverwaltung, und sie können die unterschiedlichen Strategien und Verfahren analysieren und bewerten. Sie sind zudem in die Lage, die erworbenen Grundlagenkenntnisse direkt auf neue Entwicklungen im Bereich der Betriebssysteme sowie der Systemsoftware anzuwenden, indem sie Betriebssystemkomponenten und andere Systemsoftware selber entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung führt mittels einer Folienpräsentation und anhand von Beispielen in die Grundprinzipien und Vorgehensweisen des Betriebssystemaufbaus und deren interner Funktionalität ein.

Begleitende Übungen vertiefen das Verständnis der in der Vorlesung vermittelten Konzepte anhand von geeigneten Gruppenaufgaben und veranschaulichen die Anwendung unterschiedlicher Herangehensweisen anhand von überschaubaren Aufgabenstellungen der unterschiedlichen Aspekte der Betriebssystemunterteilung.

Zusätzliche Programmieraufgaben ermöglichen es den Studierenden ihr Wissen im Selbststudium zu vertiefen. Rückmeldung und Hilfe in Programmierübungen helfen zusätzlich den Lernfortschritt zu beurteilen und ihr Können zu verbessern.

Medienform:

Unterlagen (Folien und weitere Dokumente) via moodle

Literatur:

A.S. Tanenbaum, H. Bos: Modern Operating Systems, 4/E (Pearson, 2015)

Modulverantwortliche(r):

Baumgarten, Uwe; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware (IN0009) (Vorlesung, 3 SWS)

Ott J [L], Ott J, Uhl M

Übungen zu Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware (IN0009) (Übung, 2 SWS)

Ott J [L], Uhl M, Kappes S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0010: Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme | Introduction to Computer Networking and Distributed Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. Verständnisfragen sowie Rechenaufgaben überprüfen die Vertrautheit der in der Vorlesung behandelten Technologien und Methoden von Rechnernetzen und Verteilten Systemen sowie das durch Implementierung von Protokollmechanismen gewonnene Verständnis. Rechenaufgaben überprüfen darüber hinaus die Fähigkeit, die Leistungsfähigkeit ausgewählter Netze und verteilter Anwendungen zu bestimmen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0001 Einführung in die Informatik 1, IN0003 Einführung in die Informatik 2 bzw. ab WiSe 2018/19 Funktionale Programmierung und Verifikation, IN0002 Praktikum: Grundlagen der Programmierung

Inhalt:

- Rechnernetze
- ++ Überblick: Computernetze und das Internet
- +++ Komponenten (Router, Switches, Clients, Server)
- +++ Aufbau (Topologien, Routing, Pakete gegenüber virtuelle Verbindungen)
- +++ Schichtenmodell (OSI und Internet)
- +++ Geschichtlicher Hintergrund
- ++ Schichtenübergreifende Konzepte (innerhalb der Schichten behandelt):
- +++ Adressierung
- +++ Fehlererkennung
- +++ Codierung und Modulation
- +++ Medienzugriffsverfahren
- +++ Flusskontrolle

- +++ Verbindungsmanagement
- +++ Paketvermittlung gegenüber virtuelle Verbindungen
- ++ Schichten:
 - +++ Anwendungsprotokolle und Anwendungen (application layer)
 - ++++ Aufgaben und Interface
 - ++++ Beispiele: HTTP, DNS, SMTP (Mail), Peer-to-Peer-Protokolle
 - +++ Transportschicht
 - ++++ Aufgabe und Interface
 - ++++ Beispiele: TCP und UDP
 - +++ Vermittlungsschicht
 - ++++ Aufgaben und Interface
 - ++++ Routing: Link State gegenüber Distance Vector Protokolle
 - ++++ Adressierung: IP Adressen
 - ++++ Beispiele: IP, Routing im Internet
 - +++ Sicherungsschicht
 - ++++ Aufgaben und Interface
 - ++++ Beispiele: Ethernet, Wireless LAN
 - +++ Bitübertragungsschicht
 - ++++ Aufgaben und Interface
 - ++++ Beispiele
- Verteilte Systeme:
 - ++ Middleware, z.B. RPC
 - ++ Web Services
- Übergreifende Aufgaben:
 - ++ Netzmanagement
 - ++ IT-Sicherheit
 - +++ Kryptographische Mechanismen und Dienste
 - +++ Authentifizierung, Vertraulichkeit, Integrität
 - +++ Protokolle mit Sicherheitsmechanismen, z.B.: IPsec, PGP, Kerberos, SSL, SSH, ...
 - +++ Firewalls, Intrusion Detection

Inhalt der Übung:

Die Übung behandelt Rechenaufgaben zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit von Protokollen und Mechanismen einzelner Schichten (Physical Layer, Data Link Layer, Network Layer, Transport Layer).

In Programmierübungen wird die Implementierung einzelner Protokollmechanismen geübt.

Lernergebnisse:

Nach dem Modul "Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme" sind die Studierenden in der Lage, die Technologien und Methoden von Rechnernetzen und Verteilten Systemen zu verstehen, und anhand wesentlicher Protokolle der geschichteten Netzarchitektur zu erläutern, welche Protokollmechanismen in den einzelnen Schichten eingesetzt werden, und wie diese funktionieren. Zudem verstehen sie, wie verteilte Anwendungen wie z.B. das World Wide Web mit Hilfe der Internetprotokolle realisiert sind, und wie Rechnernetze aufgebaut sind. Darüber hinaus sind die

Studierenden in der Lage, die Leistungsfähigkeit ausgewählter Netze und verteilter Anwendungen zu bestimmen, sowie einzelne Protokollmechanismen zu implementieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die interaktive Vorlesung mit Folienpräsentationen, Animationen, Vorführungen und Live-Programmierung stellt das Grundwissen zu Rechnernetzen und Verteilten Systemen vor und erläutert sie an Beispielen. Quizze helfen den Studierenden zu erkennen, ob sie die Grundbegriffe und wesentliche Zusammenhänge verstanden haben. Hausaufgaben ermöglichen Studierenden die Themen im Selbststudium zu vertiefen. Begleitende Übungen vertiefen anhand geeigneter Aufgaben das Verständnis der Inhalte der Vorlesung und zeigen die Anwendung der verschiedenen Methoden anhand überschaubarer Problemstellungen. Die Präsentation der eigenen Lösung in der begleitenden Übung verbessert die Kommunikationsfähigkeiten und erlaubt, den eigenen Lernfortschritt mit dem anderer Studierender zu vergleichen. Programmieraufgaben erlauben rechnergestützter Vertiefung sowie Anwendung konzeptionellen Wissens auf praktische Problemstellungen.

Medienform:

Präsentationsfolien, Übungsblätter, Beispieldemonstrationen

Literatur:

Literaturangaben sind auf den Webseiten der Veranstaltung und auf den Vorlesungsfolien angegeben.

Standardwerke sind u.a.:

1. James F. Kurose, Keith W. Ross
Computernetzwerke
Pearson Studium; 5. aktualisierte Auflage, 2012
2. Andrew S. Tanenbaum / Prof. David J. Wetherall
Computernetzwerke
Pearson Studium, 5. aktualisierte Auflage, 2012

Modulverantwortliche(r):

Carle, Georg; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme (IN0010) (Vorlesung, 3 SWS)

Carle G [L], Carle G, Günther S, Sosnowski M, Simon M

Übungen zu Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme (IN0010), Mo, Di (Übung, 2 SWS)

Carle G [L], Günther S (Simon M), Sosnowski M, Simon M, Helm M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0011: Einführung in die Theoretische Informatik | Introduction to Theory of Computation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Klausur

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 180-minütigen Klausur erbracht. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit Konzepten der Theoretischen Informatik, Konstruktionsaufgaben überprüfen die Fähigkeit, mit bekannten Algorithmen konkrete Probleme zu lösen oder kleine neue Algorithmen zu entwickeln, und Beweisaufgaben überprüfen die Fähigkeit, Aussagen über die Konzepte der Vorlesung logisch herzuleiten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0015 Diskrete Strukturen, MA0901 Lineare Algebra für Informatik, MA0902 Analysis für Informatik

Inhalt:

Formale Sprachen, Grammatiken, Chomsky Hierarchy.

Reguläre Sprachen: DFA, NFA mit und ohne ϵ -Transitionen, reguläre Ausdrücke und Übersetzungen dazwischen; Systeme von Gleichungen zwischen Sprachen; Abschluss unter Booleschen Operationen; Ardens Lemma; Pumping Lemma; Entscheidungsprobleme; Minimierung; Satz von Myhill-Nerode.

CFLs: PDAs und Übersetzungen zw. CFGs und PDAs; Beweis, dass DPDAs schwächer als PDAs sind; Abschlusseigenschaften; CYK Algorithmus; Pumping Lemma; Chomsky und Greibach Normalformen.

Kontextsensitive Sprachen und LBAs.

Berechenbarkeit: Berechenbarkeit, Entscheidbarkeit, Halb-Entscheidbarkeit, rekursive Aufzählbarkeit und ihre Beziehungen; Existenz nichtberechenbarer Funktionen; Turing Maschinen, akzeptierte Sprachen und Typ-0 Sprachen; Äquivalenz von Turing Maschinen, While-Programmen und Goto-Programmen; Primitive und μ -rekursive Funktionen; Reduktionen zwischen Problemen; das Halteproblem; universelle Turing Maschinen; Satz von Rice und Satz von Rice-Shapiro; Unentscheidbarkeit des Postschen Korrespondenzproblems und wichtiger Probleme auf CFGs.

Komplexitätstheorie: Zeit und Platzkomplexitätsklassen; Polynomialzeitreduktionen; die Klassen P und NP; NP-Vollständigkeit; Satz von Cook; wichtige NP-vollständige Probleme und Reduktionen zwischen ihnen.

Alle Beweise werden behandelt.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Teilnehmer die wesentlichen Konzepte der Theoretischen Informatik auf einem grundlegenden, aber wissenschaftlichen Niveau. Teilnehmer wissen, was reguläre Ausdrücke, kontextfreie Grammatiken, die Chomsky Hierarchie, endliche Automaten und Turingmaschinen sind. Sie können gegebene formale Sprachen mit dem passenden Beschreibungsmittel definieren und sie können zeigen, falls sich eine gegebene Sprache nicht mit einem bestimmten Beschreibungsmittel definieren lässt. Sie können beweisen, dass bestimmte Beschreibungsmittel äquivalent sind und können verschiedene Beschreibungen algorithmisch ineinander transformieren. Sie können die grundlegenden Konzepte der Komplexitätstheorie erklären und können Entscheidungsprobleme unter gegebenen Komplexitätsschranken algorithmisch aufeinander reduzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Inhalte vorgestellt und im Dialog mit den Studenten erläutert. In den begleitenden Übungen werden mit Hilfe von Aufgaben die angestrebten Lernergebnisse an konkreten Beispielen eingeübt, entweder individuell oder in Kleingruppen, und mit Hilfe des Betreuers.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb, Animationen, Vorlesungsaufzeichnung, Übungsblätter, online Diskussionsforum.

Literatur:

John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation
Dexter Kozen. Automata and Computability
Katrin Erk, Lutz Priese. Theoretische Informatik. Eine umfassende Einführung.
Uwe Schöning. Theoretische Informatik kurzgefasst.

Modulverantwortliche(r):

Nipkow, Tobias; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Theoretische Informatik (IN0011) (Vorlesung, 4 SWS)

Esparza Estau F

Übungen zu Einführung in die Theoretische Informatik (IN0011) (Übung, 2 SWS)

Kappelmann K, Roßkopf S, Stevens L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0012: Bachelor-Praktikum | Bachelor Practical Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 210	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Projektarbeit

Unterschiedliche Phasen eines Softwareprojekts werden von den Teilnehmern im Team bearbeitet. Dabei können sich einzelne Teams auch mit nur einer oder mehreren ausgewählten Phasen des Projekts beschäftigen. Damit weisen die Teilnehmer nach, dass sie einen Projektauftrag bzw. -teilauftrag als definiertes Ziel in definierter Zeit und unter Einsatz geeigneter Werkzeuge im Team ausführen können. Bei der Konzipierung und Realisierung zeigen sie, dass sie ingenieurmäßige Methoden und Modelle anwenden und die Risiken und Probleme in den verschiedenen Phasen eines Softwareprojekts abschätzen und lösen können. Um auch die kommunikative Kompetenz bei der Dokumentation der Arbeit und der Darstellung der Ergebnisse zu überprüfen, wird eine schriftliche Ausarbeitung angefertigt und ggf. mündlich präsentiert. Vor Beginn des Praktikums wird bekannt gegeben, wie die einzelnen Leistungen zur Ermittlung der Note gewichtet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0006 Einführung in die Softwaretechnik, IN0008 Grundlagen: Datenbanken, IN0009 Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware, IN0010 Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme, elementare Programmierkenntnisse

Inhalt:

- Umsetzung eines Softwareprojekts oder -teilprojekts im Team
- Ingenieurmäßige Methoden und Modelle zur Softwareentwicklung in verschiedenen Bereichen der Informatik
- Techniken zur Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen bzw. Zwischenergebnissen bei der Softwareentwicklung

Dieses Modul wird von verschiedenen Lehrstühlen angeboten, so dass die Fachlichkeit des Projekts aus dem Gebiet des jeweiligen Lehrstuhls stammt (z.B. Datenbanken, Informationssysteme, Netzwerke, Groupware, Grafik, Robotik, Bilderkennung).

Lernergebnisse:

Teilnehmer sind in der Lage, ein kleines Softwaresystem im Team zu konzipieren und zu implementieren. Sie können dabei ingenieurmäßige Methoden und Modelle aus den verschiedenen Bereichen der Informatik anwenden, um die einzelnen Phasen der Realisierung des Projekts durchzuführen. Sie kennen die Risiken und typischen Probleme in Softwareprojekten und die Methoden, damit umzugehen. Sie verfügen über die Kompetenz, über ihre Projektarbeit schriftlich und mündlich zu berichten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Teilnehmer üben das systematische Software-Engineering anhand eines kleinen Systems in Kleingruppen nach Vorgabe und mit enger Zeitkontrolle (Entwurf, Implementierung, Test). Teilergebnisse der Gruppenarbeit sind in Vorträgen zu präsentieren. Entwurf, Projektplanung und Implementierung sind zu dokumentieren.

Medienform:

Projektor, Folien, Tafel, Plattform zum kooperativen Arbeiten, Softwareentwicklungsumgebungen

Literatur:

Spezialliteratur zum Thema

Modulverantwortliche(r):

Neumann, Thomas; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum - Motion planning for autonomous vehicles (IN2106, IN0012, IN4221) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Irani Liu E

Praktikum - Motion planning for autonomous vehicles (IN2106, IN0012, IN4221) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Irani Liu E

Bachelor-Praktikum: Tsunami-Simulation (IN0012, IN4153) (Praktikum, 6 SWS)

Bader M [L], Bader M, Marot-Lassauzaie M, Wille M

Praktikum - Betriebssysteme - seL4 & TRENTO (IN0012, IN2106, IN4296) (Praktikum, 6 SWS)

Baumgarten U [L], Eckl S

Praktikum: Advanced Systems Programming in C/Rust (IN0012, IN2106, IN2128) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Chen J, Mainas C, Misono M, Reimers S, Romao F

Praktikum: Interactive Learning and Systems Management (IN0012, IN2106, IN4321) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Elver M, Gouicem R, Okelmann P, Sabanic P, Stavrakakis D, Thalheim J, Tsatsarakis M, Unnibhavi H, Volynsky E

Praktikum: Computer Systems Lab (IN2106, IN4340) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Gouicem R, Koshiba A, Mainas C, Misono M, Okelmann P, Reimers S

M.Sc. Praktikum: Scientific Computing: CFD (IN2186, IN2106, IN2397, IN4085) (Praktikum, 6 SWS)

Bungartz H [L], Dorozhinskii R, Mühlhäußer M, Sun Q

Praktikum - Internet-Praktikum ilab 2 (IN0012, IN2106, IN4097, IN8018) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Carle G, Lübben C, Schwarzenberg C, Kirdan E, Simon M, Günther S, Wiedner F, Wüstrich L

Praktikum - Internet-Praktikum ilab 1 (IN0012, IN2106, IN4060, IN8016) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Carle G, Wüstrich L, Wiedner F, Hauser E, Gallenmüller S, Schwarzenberg C, Simon M, Stubbe H

Praktikum Systemadministration (IN0012, IN2106, IN4135) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Paul A

Praktikum - Deep Learning für Computer Vision und Biomedizin (IN0012, IN2106, IN4204) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Golkov V

Praktikum - Erstellung von Deep-Learning-Methoden (IN0012, IN2106, IN4292) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Golkov V

Master-Praktikum - Machine Learning in Crowd Modeling & Simulation (IN2106, IN4267) (Praktikum, 6 SWS)

Dietrich F [L], Burak I, Dietrich F

Praktikum - Hacking - Binary-Exploitation (IN2106, IN0012, IN4120) (Praktikum, 6 SWS)

Eckert C [L], Kilger F, Peuckert L

Bachelor-Praktikum: IoT Sensor Nodes (IN0012, IN4224) (Praktikum, 6 SWS)

Gerndt H

Practical Course - Recent Advances in Model Checking (IN0012, IN2106, IN4318) (Praktikum, 6 SWS)

Kretinsky J [L], Azeem Muqsit -, Evangelidis A, Mohr S, Weininger M

Praktikum - Interactive Learning (IN0012, IN2106, IN2175, IN4234) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Bernius J, Volynsky E, Krusche S

Praktikum - iPraktikum, iOS Praktikum (IN0012, IN2106, IN2175, IN2128, IN4049) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Krusche S, Linhuber M

Praktikum - Agile Project Management (IN0012, IN2106, IN2128, IN4206) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Krusche S, Linhuber M

Praktikum - Implementierung von Datenbanksystemen (IN0012, IN2106, IN4146) (Praktikum, 6 SWS)

Neumann T, Anneser C, Ellmann S

Systems Programming in C++ (IN0012, IN2106, IN4256) (Praktikum, 6 SWS)

Neumann T, Engelke A, Lehner S, Rieger M

Practical Course: Open Source Lab (IN0012, IN2106, IN4308) (Praktikum, 6 SWS)

Ott J [L], Sauter F, Menges C, Stephan A

Praktikum - Internet-Praktikum - iLabX (IN0012, IN2106, IN4240) (Praktikum, 6 SWS)

Pahl M [L], Carle G, Holzinger K, Stubbe H, Wüstrich L, Kirdan E, Gallenmüller S, Lübben C, Schwarzenberg C, Simon M

Praktikum - Automotive Software Entwicklung (IN2106, IN4124) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Speth S, Zieglmeier V

Praktikum - Automotive Software Entwicklung (IN2106, IN4124) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Speth S, Zieglmeier V

Praktikum - Automotive Software Entwicklung (IN2106, IN4124) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Speth S, Zieglmeier V

Bachelor-Praktikum - Introduction to Process Mining with Implementation of a Webservice (IN0012, IN4315) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Sai C

Bachelor-Praktikum - Introduction to Process Mining with Implementation of a Webservice (IN0012, IN4315) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Sai C

Praktikum - Static Analysis: Automated Bug Hunting and Beyond (IN0012, IN2106, IN4301)
(Praktikum, 6 SWS)

Seidl H [L], Erhard J, Schwarz M

Praktikum - Static Analysis: Automated Bug Hunting and Beyond (IN0012, IN2106, IN4301)
(Praktikum, 6 SWS)

Seidl H [L], Erhard J, Schwarz M

Praktikum: Cloud Databases (IN0012, IN2106, IN4163) (Praktikum, 6 SWS)

Tahir J

Praktikum: Evaluierung moderner HPC-Architekturen und -Beschleuniger (IN0012, IN2106,
IN2397, IN4294) (Praktikum, 6 SWS)

Weidendorfer J, Schulz M, Elis B

Bachelor-Praktikum - IT-basiertes Lernen gestalten (IN0012, IN4138) (Praktikum, 6 SWS)

Wittges H [L], Utesch M, Faizan N, Wittges H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0013: Proseminar | Seminar Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Präsentation

Vor Beginn des Proseminars (in der Regel am Ende des vorangegangenen Semesters) erhält jeder Teilnehmer ein wissenschaftliches Thema, das er sich unter Verwendung geeigneter wissenschaftlicher Literatur erarbeitet und den anderen Teilnehmern des Proseminars in mündlicher Form und unterstützt durch visuelle Medien wie Projektor und Folien präsentiert. Die Präsentation kann durch eine kurze schriftliche Ausarbeitung ergänzt werden. Bewertet wird auch, wie der Studierende auf Fragen, Anregungen und Diskussionspunkte zu seiner Präsentation eingeht und wie er sich an der Diskussion zu den Präsentationen der anderen Teilnehmer beteiligt. Vor Beginn des Proseminars wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben, wie die einzelnen Leistungen zur Ermittlung der Note gewichtet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0001 Einführung in die Informatik 1, grundlegende Kenntnisse gemäß Informatik 1

Inhalt:

- Erarbeitung eines wissenschaftliches Themas unter Anleitung
- Anfertigung einer kurzen Ausarbeitung
- Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse

Dieses Modul wird von allen Lehrstühlen angeboten. Die Lehrstühle wählen geeignete Themen aus ihrem Fachgebiet und unterstützen die Studierenden intensiv beim Erlernen der nötigen fachlichen und überfachlichen Fertigkeiten.

Lernergebnisse:

Teilnehmer können selbständig erste wissenschaftliche Seminararbeiten zu Themen der Informatik anfertigen, die eigenen Ergebnisse präsentieren und die Ergebnisse anderer diskutieren. Sie können mit wissenschaftlicher Literatur arbeiten und beherrschen die erforderlichen Präsentations- und Diskussionstechniken.

Lehr- und Lernmethoden:

Betreute Erarbeitung der wissenschaftlichen Inhalte, Vorträge der Studierenden, Diskussion mit kritischer Hinterfragung

Medienform:

Projektor, Folien, Tafel, Ausarbeitung, eventuell Toolpräsentation und/oder Animationen

Literatur:

Wissenschaftliche Literatur zum jeweiligen Thema

Modulverantwortliche(r):

Neumann, Thomas; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0014: Seminar | Advanced Seminar Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Wissenschaftliche Ausarbeitung

Vor Beginn des Seminars (in der Regel am Ende des vorangegangenen Semesters) erhält jeder Teilnehmer ein anspruchsvolleres wiss. Thema, zu dem er unter Verwendung möglicherweise selbst recherchierter wiss. Literatur eine schriftliche Ausarbeitung anfertigt. Die Länge der schriftlichen Ausarbeitung variiert je nach Thema.

Die Ergebnisse der Arbeit werden den anderen Teilnehmern des Seminars in mündlicher Form und unterstützt durch visuelle Medien wie Beamer oder Folien präsentiert. Bewertet wird auch, wie der Studierende auf Fragen, Anregungen und Diskussionspunkte zu seiner Arbeit und Präsentation eingeht, und wie er sich an der Diskussion zu den Arbeiten und Präsentationen der anderen Teilnehmer beteiligt. Dadurch sollen Studierende ihre Kompetenz zur kritischen Analyse präsentierter wissenschaftlicher Inhalte unter Beweis stellen.

Vor Beginn des Seminars wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben, wie die einzelnen Leistungen zur Ermittlung der Note gewichtet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Semester 1 - 3 aus Bachelor

Inhalt:

- Selbständige Erarbeitung eines anspruchsvolleren wissenschaftlichen Themas
- Anfertigung einer Seminararbeit mit Quellenübersicht
- Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse

Dieses Modul wird von allen Lehrstühlen angeboten. Die Lehrstühle wählen geeignete Themen aus ihrem Fachgebiet und unterstützen die Studierenden beim Erlernen der fachlichen und wissenschaftlichen Fertigkeiten.

Lernergebnisse:

Teilnehmer besitzen die notwendigen methodischen und überfachlichen Fertigkeiten, um selbständig wissenschaftliche Seminararbeiten zu anspruchsvolleren Themen im Bereich Informatik anzufertigen, zu präsentieren und zu diskutieren. Sie können mit wissenschaftlicher Literatur arbeiten (recherchieren, kategorisieren, priorisieren, zitieren). Sie beherrschen die erforderlichen Präsentations- und Diskussionstechniken.

Lehr- und Lernmethoden:

Teilnehmer erarbeiten selbständig Seminararbeiten zu einem anspruchsvolleren wissenschaftlichen Thema.

Die begleitende Ausarbeitung fasst die wesentlichen Konzepte des Themas zusammen und liefert eine Quellenübersicht.

Zudem präsentieren und diskutieren sie ihre Ergebnisse mit den anderen Teilnehmern.

Eine begleitende Betreuung gibt Hilfestellungen bei der wissenschaftlichen Erarbeitung und und Rückmeldung zur Gestaltung der Ausarbeitung wie der Präsentation.

Medienform:

Projektor, Folien, Tafel, Ausarbeitung, eventuell Toolpräsentation und/oder Animationen

Literatur:

Wissenschaftliche Veröffentlichungen zum jeweiligen Thema

Modulverantwortliche(r):

Neumann, Thomas; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar - Ausgewählte Themen aus Effiziente Algorithmen (IN0014, IN2107, IN4808) (Seminar, 2 SWS)

Albers S [L], Albers S

Seminar - Ausgewählte Themen aus Effiziente Algorithmen (IN0014, IN2107, IN4808) (Seminar, 2 SWS)

Albers S [L], Albers S

Seminar Cyber-Physical Systems (IN0014, IN2107, IN4813) (Seminar, 2 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Schäfer L

Seminar Cyber-Physical Systems (IN0014, IN2107, IN4813) (Seminar, 2 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Schäfer L

Seminar - Recent Advances in the Verification of Neural Networks (IN2107, IN0014, IN45007)
(Seminar, 2 SWS)

Azeem Muqsit -, Kretinsky J, Mohr S

M.Sc. Seminar: Modern Trends in High Performance Computing (IN218305, IN2107) (Seminar, 2 SWS)

Bader M [L], Bader M, Dorozhinskii R, Gratl F, Mühlhäußer M

B.Sc. Seminar - High-Performance Computing (IN0014, IN4952) (Seminar, 2 SWS)

Bader M [L], Gaddameedi K, Marot-Lassauzaie M

(IN0014, IN2107, SOT82518) Das Recht der Datennutzung in Deutschland und Europa (Seminar, 2 SWS)

Besner A

(IN0014, IN2107, IN4906_3) Praxisseminar Legal Tech Special (Seminar, 2 SWS)

Besner A

Seminar: Quantum Software Systems (IN0014, IN2107, IN45016) (Seminar, 2 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Giortamis E, Romao F

Seminar: Modern Data Center Systems (IN0014, IN2107, IN4454) (Seminar, 2 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Koshiba A, Unnibhavi H

Seminar Learning in Games (IN2107, IN0014, IN2396, IN4470) (Seminar, 2 SWS)

Bichler M [L], Boschko D, Kohring N

Seminar Data Mining (IN0014, IN4927) (Seminar, 2 SWS)

Bolager E, Jovanovic Buha I

Seminar on Markets, Algorithms, Incentives, and Networks (IN0014, IN2107, IN2396, IN4866)
(Seminar, 2 SWS)

Brandt F, Bullinger M, Greger M

Seminar - Economics and Computation (IN0014, IN2107, IN4705) (Seminar, 2 SWS)

Brandt F [L], Brandt F, Dong C, Lederer P, Romen R

Seminar - Economics and Computation (IN0014, IN2107, IN4705) (Seminar, 2 SWS)

Brandt F [L], Brandt F, Dong C, Lederer P, Romen R

(IN0014, IN2107, SOT82519) Rechtsfragen des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz (Seminar, 2 SWS)

Bronner P

Seminar Computational Aspects of Machine Learning (IN2107,IN0014, IN2183) (Seminar, 2 SWS)
Bungartz H [L], Bolager E, Ravi K, Reiz S

Linear Operators for Machine Learning (IN2107, IN0014, IN2183, MA6014, IN4479) (Seminar, 2 SWS)
Burak I, Dietrich F, Junge O

(IN0014, IN2107, SOT825110) Medienrecht und Social Media (Seminar, 2 SWS)
Carathanassis F

Blockseminar - Innovative Internet-Technologien und Mobilkommunikation (IN0014, IN2107, IN4600) (Seminar, 2 SWS)
Carle G [L], Carle G, Jaeger B, Günther S

Seminar - Innovative Internet-Technologien und Mobilkommunikation (IN0014, IN2107, IN4595) (Seminar, 2 SWS)
Carle G [L], Carle G, Jaeger B, Günther S, Rezabek F

Seminar High Dimensional Methods in Scientific Computing (IN2107,IN0014,IN2183) (Seminar, 2 SWS)
Datar C, Lehmborg D, Milbradt R

Seminar - Kryptografie vs. Quantencomputing - Analyse der Bedrohung der aktuellen Kryptolandschaft und möglicher post-quanten-basierter Maßnahmen (IN0014, IN2107, IN4491) (Seminar, 2 SWS)
Eckert C [L], Ceprkalo-Simic V

Seminar - Applications of Quantum Computing in IT Security (IN0014, IN2107, IN45012) (Seminar, 2 SWS)
Eckert C [L], Eckert C

Seminar - Selected Topics of Secure Operating Systems (IN0014, IN2107, IN4494) (Seminar, 2 SWS)
Eckert C [L], Franzen F

Seminar - Operational Technology Security (IN0014, IN2107, IN4997) (Seminar, 2 SWS)
Eckert C [L], Heini M

Seminar - Software Security Analysis (IN0014, IN2107, IN4402) (Seminar, 2 SWS)
Eckert C [L], Kilger F

Seminar - Software Security Analysis (IN0014, IN2107, IN4402) (Seminar, 2 SWS)
Eckert C [L], Kilger F

Seminar - Common Flaws in Protocolsecurity (IN0014, IN2107, IN4450) (Seminar, 2 SWS)
Eckert C [L], Peuckert L, von Tschirschnitz M

Seminar - Offensive and Defensive Measures in Wireless Security (IN0014, IN2107, IN4452)
(Seminar, 2 SWS)
Eckert C [L], Peuckert L, von Tschirschnitz M

Seminar - Formal Methods in IT Security (IN0014, IN2107, IN4489) (Seminar, 2 SWS)
Eckert C [L], Peuckert L, von Tschirschnitz M

Seminar - OS in the Cloud: Past, Present and Future (IN0014, IN2107, IN4775) (Seminar, 2 SWS)
Giceva Makreshanska J, Gruber F

Seminar - OS in the Cloud: Past, Present and Future (IN0014, IN2107, IN4775) (Seminar, 2 SWS)
Giceva Makreshanska J, Gruber F

Seminar: Ethik für Nerds (IN0014, IN2107, IN4984) (Seminar, 2 SWS)
Groh G, Eder T, Pongratz J, Trinitis C

Bachelor/Master-Seminar - Behavioral Insights in the Age of Big Data (IN0014, IN2107, IN2396,
IN4424) (Seminar, 2 SWS)
Großklags J [L], Chen M

Bachelor/Master-Seminar - Research in Cyber Trust (IN0014, IN2107, IN2396, IN4989) (Seminar,
2 SWS)
Großklags J [L], Chen M, Engelmann S, Großklags J, Löfflad C, Saße J, Syrmoudis E, Ullstein C

Bachelor/Master-Seminar - Data Analytics for Cybercrime and Undesirable Online Behaviors
(IN0014, IN2107, IN2396, IN4896) (Seminar, 2 SWS)
Großklags J [L], Großklags J

Bachelor/Master-Seminar - Security and Privacy Economics (IN0014, IN2107, IN2396, IN4892)
(Seminar, 2 SWS)
Großklags J [L], Großklags J, Syrmoudis E

Bachelor/Master-Seminar - Making People Understand Facial Recognition Technologies: Building
an AI Application as Didactic Tool (IN0014, IN2107, IN2396, IN4498) (Seminar, 2 SWS)
Großklags J [L], Ullstein C

Bachelor/Master-Seminar - The EU's Draft AI Act: From framework to practical application (IN0014,
IN2107, IN2396, IN4477) (Seminar, 2 SWS)
Großklags J [L], Ullstein C

Seminar - Selected Topics in Machine Learning Research (IN2107, IN4872) (Seminar, 2 SWS)

Günnemann S [L], Gao N, Guerranti F, Kopetzki A, Kuvshinov A, Schuchardt J, Wollschläger T

Modern Storage Technologies and Systems (IN0014, IN2107, IN45011) (Seminar, 2 SWS)

Haas G

(IN0014, IN2107, IN4906_4) Praxisworkshop Datenschutz für StartUps (Seminar, 2 SWS)

Heckmann D (Wiedemann F)

Seminar: Geschichte der Rechnerarchitektur (IN0014, IN2107, IN4602) (Seminar, 2 SWS)

Hildenbrand D, Bode V, Vanecek S

Seminar - Introduction to Methods in HCI (IN0014, IN2107, IN4467) (Seminar, 2 SWS)

Klinker G [L], Egtebas N

Seminar - Anwendungen der Augmented Reality (IN0014, IN4969) (Seminar, 2 SWS)

Klinker G [L], Plecher D

Seminar - Serious Games (IN0014, IN4940) (Seminar, 2 SWS)

Klinker G [L], Plecher D

Seminar - Game Analysis (IN0014, IN4824) (Seminar, 2 SWS)

Klinker G [L], Rudolph L (Eichhorn C, Liedtke S, Plecher D, Weber S), Egtebas N

Bachelorseminar - Ausgewählte Themen der Technischen Informatik (IN0014, IN45000) (Seminar, 2 SWS)

Kranzlmüller D, Weidendorfer J

Bachelorseminar - Emerging Topics in Machine Learning and AI (IN0014, IN4422) (Seminar, 2 SWS)

Kranzlmüller D, Weidendorfer J

Seminar on Formal Verification meets Machine Learning (IN0014, IN2107, IN45019) (Seminar, 2 SWS)

Kretinsky J [L], Azeem Muqsit -

Seminar - Interactive Learning (IN0014, IN2107, IN4893) (Seminar, 2 SWS)

Krusche S [L], Bernius J, Volynsky E, Berrezueta Guzman J, Sölch M, Krusche S

Seminar - Interactive Learning (IN0014, IN2107, IN4893) (Seminar, 2 SWS)

Krusche S [L], Bernius J, Volynsky E, Berrezueta Guzman J, Sölch M, Krusche S

Seminar - Teaching iOS (IN0014, IN2107, IN4741) (Seminar, 2 SWS)

Krusche S [L], Krusche S, Sölch M

Seminar - Mini Conference on Inverse Problems in Imaging (IN0014, IN2107, IN4492) (Seminar, 2 SWS)

Lasser T [L], Hammernik K, Lasser T

Seminar - Computational Methods for X-ray Computed Tomography (IN0014, IN2107, IN45013) (Seminar, 2 SWS)

Lasser T [L], Lasser T

Seminar - History of Programming Languages and Paradigms (IN0014, IN2107, IN4490) (Seminar, 2 SWS)

Lasser T [L], Lasser T (Frank D)

Seminar: Seminar on Efficient Programming of HPC Systems – Frameworks and Algorithms (IN0014, IN2107, IN4472) (Seminar, 2 SWS)

Laure E

Seminar: Advanced Topics of Quantum Computing (IN2107,IN2183,IN0014) (Seminar, 2 SWS)

Mendl C [L], Huang Q, Lopez Gutierrez I

Seminar - Mixed Reality Tele-Presence: Technology and Applications in the Medical Domain (IN0014, IN2107, IN4433) (Seminar, 2 SWS)

Navab N [L], Eck U, Yu K, Sommersperger M, Song T

B.Sc. Seminar Analyse von Softwarefehlern (IN0014, IN4561) (Seminar, 2 SWS)

Neckel T [L], Frank A, Huckle T, Neckel T

Master-Seminar - Recent Highlights in Graphics, Special Effects and Visualization (IN2107, IN4778) (Seminar, 2 SWS)

Neuhauser C, Weitz S, Westermann R

(IN0014, IN2107, IN4875) Seminar Computational Social Science (Seminar, 2 SWS)

Pfeffer J, Mooseder A

Seminar: Viel mehr als Scrum: Was ist Agilität? (IN0014, IN2107, IN45017) (Seminar, 2 SWS)

Pretschner A [L], Kacianka S, Pretschner A

Seminar - Softwarequalität (IN0014, IN2107, IN4572) (Seminar, 2 SWS)

Pretschner A [L], Leinen F, Schnappinger M

Seminar: Inverse Transparency – A new form of data privacy (IN0014, IN2107, IN4985) (Seminar, 2 SWS)

Pretschner A [L], Schmidt T, Schuller J, Zieglmeier V

(IN0014, IN2107, SOT82509) Corporate Digital Responsibility: Teilnahme an der CDR Challenge von der Initiative D21 (Seminar, 2 SWS)

Rachut S

(IN0014, IN2107, SOT82508) Legal Tech Hackathon (Seminar, 2 SWS)

Rachut S

Seminar - Scientific Methods in Information Systems (IN0014, IN4440) (Seminar, 2 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Mangler J, Winter K

Seminar: Deep Medical Anomaly Segmentation (IN0014, IN2107, IN4500) (Seminar, 2 SWS)

Schnabel J

Seminar on Integration of Quantum Computing Accelerators with HPC Systems (IN0014, IN2107, IN45015) (Seminar, 2 SWS)

Schulz M [L], Ansari M, Elsharkawy A, Guo X, Winklmann J

Data Analytics and Intelligent Systems in Energy Informatics (IN0014, IN2107, IN4725) (Hauptseminar, 2 SWS)

Schwermer R

Seminar: Advances in Testing Data-Intensive Software Applications (IN0014, IN2107, IN45018) (Seminar, 2 SWS)

Stocco A [L], Stocco A

Seminar - Deep Learning in Physics (IN2107, IN0014, IN4939) (Seminar, 2 SWS)

Thürey N [L], Brahmachary S, Tathawadekar N, Weitz S

Seminar - Deep Learning in Computer Graphics (IN2107, IN0014, IN4858) (Seminar, 2 SWS)

Thürey N [L], Chen L, Holzschuh B, Weitz S

Seminar - Recent Trends in 3D Computer Vision (IN0014, IN2107, IN4826) (Seminar, 2 SWS)

Tombari F [L], Tombari F, Brasch N, Örnek E, Jung H, Saleh M, Lehner A, Gasperini S, Di Y, Li K

Bachelor-Seminar: Business Process Management, DevOps, und Blockchain (IN0014, IN4478) (Seminar, 2 SWS)

Weber I, Stiehle F, Freitag M

Seminar: Next Generation AI Hardware (IN0014, IN2107, IN4471) (Seminar, 2 SWS)

Weidendorfer J (Durillo Barrionuevo J)

Seminar JavaScript Technology (IN0014, IN2107, IN4790) (Seminar, 2 SWS)

Yachdav G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0015: Diskrete Strukturen | Discrete Structures

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden werden mittels einer schriftlichen Prüfung von 120 - 180 Minuten bewertet. Ein Teil der Prüfungsaufgaben überprüft, ob der Studierende die mathematischen Begriffe aus Mengentheorie, Relationen, Logik, Graphen und den weiteren, in der Vorlesung behandelten Bereichen korrekt anwenden kann. Ein weiterer Teil der Aufgaben überprüft, ob der Studierende dazu in der Lage ist, das richtige Verfahren aus den behandelten Themen zur Lösung eines konkreten Problems auszuwählen und korrekt anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die Vorlesung ist eine Einführung in die Begriffe und Bereiche der Diskreten Mathematik für Informatiker. Sie gliedert sich in fünf Teilen:

- 1) Grundbegriffe der Mengen, Relationen und Funktionen:
 - Mengen: Grundoperationen, Äquivalenzgesetze, KV-Diagramme, Abzählbarkeit, Satz von Cantor
 - Relationen: Join, Transitiv Hülle, Relationale Algebra
 - Funktionen: Grundeigenschaften, Komposition, Inverse

- 2) Grundlagen der Aussagenlogik und Logik erster Stufe:
 - Aussagenlogik:
 - Syntax und Semantik
 - Wahrheitstabellen und Bezug zu KV-Diagramme

- Äquivalenzgesetze
- KNF, DNF, Normalisierungsverfahren, Erfüllbarkeitsäquivalenz
- SAT-Verfahren: DPLL, Resolution. Korrektheitsnachweis
- Modellierung mit Aussagenlogik
- Prädikatenlogik
- Syntax und Semantik
- Äquivalenzgesetze
- Modellierung mit Prädikatenlogik

3) Grundlagen der Kombinatorik:

- Zählprinzipien
- Ziehung von Bällen aus Urnen: Variationen, Permutationen, Kombinationen.
- Binomialkoeffizienten: Symmetrie, Identitäten von Pascal und Vandermonde
- Verteilungsprobleme
- Stirling-Zahlen der ersten und zweiten Art
- Geordnete und ungeordnete Zahlpartitionen
- Anwendung Lastverteilung

4) Grundlagen der Graphentheorie:

- Grunddefinitionen
- Bäume
- Eulerkreise: Satz von Euler. Hamiltonkreise: Sätze von Dirac und Ore
- Planargraphen: Eulersche Polyederformel, Satz von Kuratowski
- Matchings: Heiratssatz, augmentierende Pfade
- Matchings mit Präferenzen: Satz von Gale-Shapley

5) Algebraische Grundlagen:

- Grunddefinitionen: Algebra, Gruppe, Ring, Körper
- Gruppen
- Ordnung: Satz von Lagrange, Erzeuger, Gruppenexponent
- Zyklische Gruppen
- Zahlentheoretische Grundlagen: Größter gemeinsamer Teiler, Erweiterter euklidischer Algorithmus, Eulersche phi-Funktion
- Multiplikative Restklassengruppen
- RSA

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls

- beherrschen Teilnehmer die Grundbegriffe sowie die Grundlagen des Umgangs mit logischen, algebraischen und algorithmischen Kalkülen,
- können kombinatorische Problemstellungen lösen,
- können Probleme mit Methoden der Graphentheorie modellieren und lösen und
- sind zur quantitativen Betrachtung der Effizienz von Lösungsmethoden und Algorithmen in der Lage.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden durch kleine, im Laufe der Vorträge gestellte Aufgaben, sowie durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übungsveranstaltung besprochen.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb, Übungsblätter.

Literatur:

- A. Steger: Diskrete Strukturen, Band 1: Kombinatorik, Graphentheorie, Algebra, Springer, 2001
- K.H. Rosen: Discrete Mathematics And Its Applications, McGraw-Hill, 1995
- M. Aigner: Diskrete Mathematik, Vieweg, 1999 (3rd Edition)
- R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik: Concrete Mathematics: a Foundation for Computer Science, Addison-Wesley, 1994
- D. Gries, F.B. Schneider: A Logical Approach to Discrete Math, Springer, 1993
- D.L. Kreher, D.R. Stinson: Combinatorial Algorithms: Generation, Enumeration, and Search, CRC Press, 1999
- S. Pemmaraju, S. Skiena: Computational Discrete Mathematics: Combinatorics and Graph Theory with Mathematica, Cambridge University Press, 2003
- Schöning, Uwe: Logik für Informatiker, Spektrum-Verlag, 2000 (5. Auflage)

Modulverantwortliche(r):

Esparza Estaun, Francisco Javier; Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Diskrete Strukturen (IN0015) - 1 (Mo) (Übung, 2 SWS)

Räcke H [L], Friedrich T, Hofherr F, Zabrodin R

Diskrete Strukturen (IN0015) (Vorlesung, 4 SWS)

Räcke H [L], Räcke H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0018: Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie | Discrete Probability Theory

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen Klausur erbracht, die sich aus drei verschiedenen Aufgabentypen zusammensetzt. Verständnisaufgaben überprüfen, ob die Studierenden Grundbegriffe und Sätze verinnerlicht haben, typischerweise dadurch, dass sie die Begriffe auf Beispiele anwenden. Algorithmische Aufgaben testen, ob die Studierenden die in der Vorlesung eingeführten Rechenregeln beherrschen und anwenden können. Modellierungsaufgaben prüfen die Fähigkeit der Studierenden, konkrete Probleme als abstrakte Zufallsexperimente zu modellieren und mithilfe der mathematischen Mittel der Vorlesung zu lösen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0015 Diskrete Strukturen, MA0901 Lineare Algebra für Informatik, MA0902 Analysis für Informatik

Inhalt:

-Grundlagen der (diskreten) Wahrscheinlichkeitstheorie

++ Wahrscheinlichkeitsräume, Ereignisse, Prinzip der Inklusion/Exklusion, Boolesche Ungleichung, bedingte Wahrscheinlichkeit, Multiplikationssatz, Satz der totalen Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes, Unabhängigkeit

++ Zufallsvariablen, Erwartungswert, Varianz, Linearität des Erwartungswertes, bedingte Zufallsvariablen und deren Erwartungswert, Varianz, Momente und zentrale Momente, mehrere Zufallsvariablen und deren gemeinsame Dichte & Verteilung, Unabhängigkeit von Zufallsvariablen, Momente zusammengesetzter Zufallsvariablen, Indikatorvariablen

++ diskrete Verteilungen: Bernoulli-Verteilung, Binomialverteilung, geometrische Verteilung, Coupon-Collector-Problem, Poisson-Verteilung, Zusammenhänge unter den Verteilungen

++ Methoden zur Abschätzung von Wahrscheinlichkeiten, Ungleichungen von Markov und Chebyshev, Chernoff Schranken

++ Gesetz der großen Zahlen

++ wahrscheinlichkeitserzeugende Funktionen und deren Anwendung auf Verteilungen, momenterzeugende Funktionen mit verschiedenen Anwendungen

-Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsräume

++ kontinuierliche Zufallsvariablen, Kolmogorov Axiome, sigma-Algebren, Lebesgue-Integrale, Rechnen mit kontinuierlichen Zufallsvariablen, Simulation von Zufallsvariablen

++ kontinuierliche Verteilungen: Gleichverteilung, Normalverteilung und lineare Transformation, Exponentialverteilung und Warteprozesse, Zusammenhang mit diskreten Verteilungen

++ mehrere kontinuierliche Zufallsvariablen, Randverteilungen und Unabhängigkeit, Summen von Zufallsvariablen

++ Momenterzeugende Funktionen für kontinuierliche Zufallsvariablen

++ Zentraler Grenzwertsatz

-Induktive Statistik

++ Schätzvariablen, Maximum-Likelihood-Prinzip, Konfidenzintervalle, Testen von Hypothesen, Entwicklung und Anwendung von statistischen Tests

-Stochastische Prozesse

++ Prozesse mit diskreter Zeit, Markovketten, Übergangswahrscheinlichkeiten,

Ankunftswahrscheinlichkeiten, Übergangszeiten, Rückkehrzeiten, Fundamentalsatz für ergodische Markovketten

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls

- sind die Teilnehmer mit wichtigen Konzepten der diskreten und kontinuierlichen

Wahrscheinlichkeitsräume sowie der stochastischen Prozesse vertraut und können diese in weiten Teilen selbst herleiten

- beherrschen Rechenregeln zur Bestimmung und Abschätzung von Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswerten und Varianzen,

- sind in der Lage, reale Probleme auf abstrakte Wahrscheinlichkeitsräume abzubilden und

- können einfache statistische Tests fachgerecht anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden durch kleine, im Laufe der Vorträge gestellte Aufgaben, sowie durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übungsveranstaltung besprochen.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb, Übungsblätter.

Literatur:

- T. Schickinger, A. Steger: Diskrete Strukturen - Band 2, Springer Verlag, 2001
- Nobert Henze: Stochastik für Einsteiger, Vieweg, 2004
- R. Mathar, D. Pfeifer: Stochastik für Informatiker, B.G. Teubner Stuttgart, 1990
- M. Greiner, G. Tinhofer: Stochastik für Studienanfänger der Informatik, Carl Hanser Verlag, 1996
- H. Gordon: Discrete Probability, Springer-Verlag, 1997
- R. Motwani, P. Raghavan: Randomized Algorithms, Cambridge University Press, 1995
- L. Fahrmeir, R. Künstler, I. Pigeot, G. Tutz: Statistik - Der Weg zur Datenanalyse, Springer-Verlag, 1997

Modulverantwortliche(r):

Esparza Estaun, Francisco Javier; Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie (IN0018) (Vorlesung, 3 SWS)

Albers S [L], Albers S

Übungen zu Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie (IN0018); Mi, Do, Fr (Übung, 2 SWS)

Albers S, Schubert S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN0019: Numerisches Programmieren | Numerical Programming

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Klausur

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 90 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen. Darüber hinaus können kurze Rechenaufgaben gestellt werden. Prüfungsfragen bewerten das Verständnis grundlegender Prinzipien des Numerischen Programmierens der Prüfungsteilnehmer und Prüfungsteilnehmerinnen. Hierzu zählt ebenfalls die Evaluierung des Wissens der Teilnehmenden in Bezug auf die wichtigsten grundlegenden numerischen Algorithmen der Informatik. Kleine Codestücke erlauben die Überprüfung der Fähigkeit der Studierenden diese Algorithmen anzuwenden und zu implementieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0901 Lineare Algebra für Informatik, MA0902 Analysis für Informatik

Inhalt:

- Gleitpunktarithmetik (Zahldarstellung, Rundungsfehleranalyse, Kondition, Stabilität)
- Interpolation (Polynominterpolation, Splines, trigonometrische Interpolation, Schnelle Fourier-Transformation)
- Integration (einfache und zusammengesetzte Regeln, Extrapolationsverfahren, Gauß-Quadratur)
- Lösung linearer Gleichungssysteme (Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, Pivoting, Least Squares)
- Gewöhnliche Differentialgleichungen (Finite Differenzen, Euler-Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren, Konsistenz, Stabilität und Konvergenz, Diskretisierungsfehler, Mehrschrittverfahren)

- Iterative Verfahren (Relaxationsverfahren: Jacobi und Gauß-Seidel, Minimierungsverfahren: steilster Abstieg, Fixpunktiteration, nichtlineare Gleichungen: von der Bisektion zu Newton)
- Das symmetrische Eigenwertproblem (Motivation, Kondition, Vektoriteration, QR-Verfahren, Reduktionsalgorithmen)

Lernergebnisse:

Die Teilnehmenden verstehen die wesentlichen Grundsätze numerischen Programmierens, kennen die wichtigsten elementaren numerischen Algorithmen (z.B. Gauß-Elimination, QR-Algorithmen, Neville-Algorithmen, Jacobi und Gauß-Seidel-Algorithmen, Newtonverfahren), die für Aufgabenstellungen aus der Informatik relevant sind, und sind in der Lage, diese Algorithmen sicher anzuwenden und zu implementieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- Huckle, Schneider: Numerische Methoden, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 2006
- Späth: Numerik - eine Einführung für Mathematiker und Informatiker, Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden, 1994
- Schwarz: Numerische Mathematik, Teubner, Stuttgart, 4. Auflage 1997
- Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Band 1 (8. Auflage 1999) und Band 2 (4. Auflage 2000)
- Press, Flannery, Teukolsky, Vetterling: Numerical Recipes Cambridge University Press, <http://www.nr.com/>
- Golub, Ortega: Scientific Computing: An Introduction with Parallel Computing Academic Press, 1993

Modulverantwortliche(r):

Bungartz, Hans-Joachim; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Numerisches Programmieren (IN0019) (Vorlesung, 2 SWS)
Bungartz H [L], Bungartz H, Reiz S, Sun S, Wolf S

Übungen zu Numerisches Programmieren (IN0019) (Übung, 3 SWS)

Bungartz H [L], Reiz S, Sun S, Wolf S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN1503: Advanced Programming | Advanced Programming

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The assessment consists of a final exam (75min) and of an optional bonus assignments (project work).

In the final written exam, through free text, code analysis, and short code development questions, participants can demonstrate that they are able to develop scientific computing software in C++, balancing efficiency and maintainability. They demonstrate that they can choose fitting built-in types and decompose problems into functions, they can explain the basic memory layout and apply appropriate C++ techniques for dynamic resource management, they can solve common programming problems using object-oriented techniques, they can apply generic programming techniques to reduce code duplication, they can apply common performance evaluation, modeling, and optimization techniques and can analyze and compare different implementations with respect to their performance. They are additionally given excerpts from the online C++ documentation (which they use throughout the semester) and they use these excerpts to demonstrate that they can make use of fitting STL algorithms in their programs. Finally, via multiple-choice questions, they demonstrate that they can recall and compare development tools essential for working with complex scientific software projects.

A hand-written sheet of A4 paper is allowed as a course summary in the final exam.

In the bonus project assignment, the participants demonstrate that they can apply the concepts of the course to develop small programming projects collaboratively, in pairs, or by themselves, using development tools essential for working with complex scientific software projects.

The final grade is defined by the final exam grade and by the optional bonus assignments (pass/fail, 0.3 grade benefit, provided a passing exam grade).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Competence in any programming language. Familiarity with statically-typed languages (e.g. C++, C, Fortran, Java) and/or object-oriented languages (e.g. C++, Java, Python) is helpful.

Inhalt:

- Von Neumann architecture
- Variables and built-in data types in C++, floating point representation, arrays and vectors, ranged-for loops
- Prominent Software Failures in Computational Science
- Functions: arguments, call-by-value/-reference, overloading, recursion, anonymous functions (lambda)
- Resource management: references and pointers, managing dynamically allocated memory, memory layout (stack and free store), avoiding memory leaks, iterators
- Build time: preprocessor, compiler, and linker, compile-time calculation (constexpr), header files, modules, build systems
- Object oriented programming: classes, visibility, essential operators (constructor, destructor, assignment, copy, move), operator overloading, classes managing dynamic memory, member initialization, inheritance, virtual functions, runtime polymorphism
- Generic programming: function templates, class templates, non-type template parameters, template specialization, constraints and concepts
- The C++ Standard Library: containers, iterator types, STL algorithms, ranges, execution policies.
- Performance modelling: cache concepts, pipelining, out-of-order execution, roofline model
- Code optimization: profiling, compiler optimizations, function inlining, avoiding expensive computations, memory alignment, loop transformations
- Vectorization: levels of parallelization, superscalar architectures, SIMD instructions and registers, auto-vectorization, structure of arrays, array of structures, intrinsics
- Legacy and future of C++
- Contributing to a free software project

Lernergebnisse:

After successful completion of this module, participants are able to develop software for scientific computing in C++, balancing performance and maintainability.

More specifically, they are able to:

- choose fitting built-in types and decompose problems into functions;
- list prominent software failures (frequently with crucial consequences) in Computational Science related to data types and their usage and are able to explain the sequence of events as well as their causalities;
- explain the basic memory layout and apply appropriate C++ techniques for dynamic resource management;
- solve common programming problems using object-oriented techniques;

- apply generic programming techniques to reduce code duplication;
- apply common performance evaluation, modeling, and optimization techniques and can analyze and compare different implementations in respect to their performance;
- make use of given parts of the C++ documentation to choose and apply fitting STL algorithms in their programs; and
- use development tools essential for working with complex scientific software projects.

Lehr- und Lernmethoden:

This module comprises lectures and accompanying exercises. The contents of the lectures will be taught by talks and presentations. Students will be encouraged to study literature and to get involved with the topics in depth. In the exercises, concrete problems will be solved - partially in teamwork - and selected examples will be discussed.

Medienform:

Slides, whiteboard, in-class quizzes, interactive code examples, programming exercises

Literatur:

C++ Core Guidelines: <https://isocpp.github.io/CppCoreGuidelines>

C++ Reference: <https://en.cppreference.com/>

Bjarne Stroustrup: Principles and Practice Using C++

Bjarne Stroustrup: A Tour of C++

Georg Hager, Gerhard Wellein: Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers

T. Huckle and T. Neckel: Bits and Bugs: A Scientific and Historical Review of Software Failures in Computational Science

Modulverantwortliche(r):

Bungartz, Hans-Joachim; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Advanced Programming (IN1503) (Übung, 2 SWS)

Bungartz H [L], Chourdakis G, Gratl F, Narvaez Rivas S, Neckel T, Obersteiner M

Advanced Programming (IN1503) (Vorlesung, 2 SWS)

Bungartz H [L], Chourdakis G, Narvaez Rivas S, Neckel T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN1504: Essentials of Applied Software Engineering | Essentials of Applied Software Engineering [EASE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 0

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Übungsleistung

Die Studierenden nehmen hierbei an Online-Aufgaben während des Kurses teil, die 60% zur Gesamtnote zählen. Sie sammeln pro erfolgreich abgegebener Aufgabe Punkte. Am Ende des Kurses gibt es eine zusammenfassende Online-Aufgabe, die 40% zur Note beiträgt und beaufsichtigt in der Universität durchgeführt werden muss. Bei dieser werden die Lernergebnisse des gesamten Kurses überprüft und die Studierenden können ebenfalls Punkte sammeln.

Studierende bestehen den Kurs, wenn sie mind. 60% aller angebotenen Punkte erreicht haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0001 Grundlagen der Programmierung

Inhalt:

Projektorganisation und Kommunikation, Konfigurationsmanagement, Delivery, UML Modellierung, Agile Methoden, Anforderungsanalyse, System Design, Objektdesign, Implementierung, Muster in der Softwareentwicklung, Testing.

Lernergebnisse:

Studierenden verstehen Konzepte und Methoden für die verschiedenen Phasen des Lebenszyklus der Software Entwicklung. Sie verstehen die wichtigsten Begriffe und Konzepte der Softwaretechnik. Sie können konkrete Probleme analysieren, verstehen und bewerten, geeignete Techniken auswählen und diese anwenden um Probleme zu lösen. Sie haben ein Bewusstsein

für Fragestellungen entwickelt, auf die im Software Engineering grundsätzlich zu achten ist. Digitale Aufgaben unterstützen die praktische Umsetzung von Videoinhalten, im Bezug auf Design Patterns, Hierarchien im Software Engineering sowie in Grundlagen der Programmierung. Sie erhalten Rückmeldungen zu den von ihnen im Selbststudium entwickelten Lösungsansätzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Videoaufzeichnung, Aufgaben zum Selbststudium, kooperatives Lernen in Team Übungen

Medienform:

MOOC Online Kurs

Literatur:

Bernd Bruegge, Allen H. Dutoit - Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns, and Java (3rd edition)

Modulverantwortliche(r):

Brügge, Bernd; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2001: Algorithms for Scientific Computing | Algorithms for Scientific Computing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Type of Assessment: The exam takes the form of a 120 minutes written exam.

The examination consists of a written exam of 120 minutes in which students show that they are able to find solutions for algorithmic problems arising in the field of scientific computing in a limited time. Questions and small tasks concerning code are used to test the student's knowledge on known and related hierarchical methods as well as their ability to implement them. Example algorithms and questions are used to examine the capability of analyzing the efficiency of algorithms and the accuracy of a given method.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Discrete Fourier transform and related transforms

- FFT: derivation and implementation
- Fast discrete cosine/sine transforms: derivation and implementation via FFT
- Applications: multi-dimensional data (images, video, audio) and FFT-based solvers for linear systems of equations

Space-filling curves

- Peano- and Hilbert curves: representation by algebraic and grammatical means
- Applications: organisation of multi-dimensional data; parallel, adaptive, and cache oblivious algorithms

Hierarchical numerical methods

- Hierarchical bases for one- and multi-dimensional problems
- Computational cost versus accuracy; Sparse Grids
- Adaptive representation of continuous data
- Applications: numerical quadrature, differential equations
- Outlook: multigrid methods, wavelets

Lernergebnisse:

At the end of the module, students are able to identify, explain, and implement selected hierarchical methods that are of particular interest to the informatical aspects of scientific computing because of their algorithmic structure and their significance for practical applications.

Participants can analyse and judge the efficiency of such methods by deriving statements about the required computational cost and - where applicable - the achieved accuracy and by comparing them with corresponding results for other methods.

The students are able to transfer the methodology to new methods for related problems.

Lehr- und Lernmethoden:

This module comprises lectures and accompanying tutorials. The contents of the lectures will be taught by talks and presentations.

Students will be encouraged to study literature and to get involved with the topics in depth. In the tutorials, concrete problems will be solved - partially in teamwork - and selected examples will be discussed.

Medienform:

Slides, whiteboard, exercise sheets

Literatur:

- W.L. Briggs, Van Emden Henson, The DFT - An Owner's Manual for the Discrete Fourier Transform, SIAM, 1995
- Charles van Loan, Computational Frameworks for the Fast Fourier Transform, SIAM, 1992
- M. Bader, Space-Filling Curves - An Introduction with Applications to Scientific Computing, Springer-Verlag, 2013
- H. Sagan, Space-Filling Curves, Springer-Verlag, 1994
- H.-J. Bungartz, Skript Rekursive Verfahren und hierarchische Datenstrukturen in der numerischen Analysis, http://www5.in.tum.de/lehre/vorlesungen/algowiss/Bungartz_HierVerf.ps.gz
- H.-J. Bungartz, M. Griebel: Sparse Grids, Acta Numerica, Volume 13, p. 147-269. Cambridge University Press, May 2004

Modulverantwortliche(r):

Bungartz, Hans-Joachim; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Algorithms for Scientific Computing (IN2001) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)

Bader M [L], Bader M, Wille M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2005: Scientific Computing I | Scientific Computing I

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination consists of a written exam of 90 minutes in which students show that they are able to find solutions for problems arising in the field of scientific computing in a limited time. Assignments focusing on discretization methods will ensure that students are able to analyze the accuracy of a method and are able to discretize a given differential equation in space and in time. For examples of algorithms students show that they are able to analyze the performance and interpret the results. Questions test the student's knowledge of different parts of the simulation pipeline.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Students should have basic knowledge in differential calculus and linear algebra.

Inhalt:

The module introduces the steps of the scientific computing simulation pipeline on selected simulation scenarios, focusing especially on aspects of modelling and discretization:

- classification of mathematical models (discrete/continuous, deterministic/stochastic, etc.);
- discrete models (e.g. Markov chain models)
- modeling with ordinary differential equations for the example of population growth;
- numerical solution of systems of ordinary differential equations;
- modeling with partial differential equations (PDE) for the example of fluid dynamics;
- numerical discretization methods for partial differential equations (finite elements, time stepping, grids and adaptivity);
- limitations and errors encountered in models and discretized models
- adequacy and asymptotic behavior of models (stability, consistency, accuracy, and convergence of numerical methods)

An outlook will be given on the impact that further steps of the simulation pipeline can have on the selection of modeling and discretization techniques, such as:

- efficient sequential and parallel implementation (architectures, parallel programming, load distribution, domain decomposition, parallel numerical methods);
- visualization of results
- embedding of simulations in larger simulation environments (coupled models, workflows for parameter studies and uncertainty quantification)

Examples are primarily selected from societally and economically relevant simulation scenarios, such as:

- Discrete and continuous population models (incl. spreading of diseases, traffic simulation, use of population-type models in economy)
- Simulation of hazards (e.g. shallow water models for tsunami simulation)
- Computational fluid dynamics (towards weather and climate simulation)

Lernergebnisse:

At the end of the module, participants know the steps of the scientific computing pipeline. They are able to classify and derive simple models, to analyze model behavior (e.g., critical points, asymptotic behavior), and to apply common discretization methods as well as explicit and implicit time stepping schemes to a given model.

They are able to assess the adequacy and accuracy of numerical methods and underlying models according to the criteria introduced in the lectures. They can discuss typical limitations and potential errors of models and discretizations. For selected scenarios they have learned that simulation results and simulation errors can have massive societal and economic impact.

In addition, students understand the impact of further parts of the simulation pipeline (such as grid generation, grid traversal, data storage, matrix assembly, parallelization, and visualization issues) on modelling and discretization.

Lehr- und Lernmethoden:

This module comprises lectures and accompanying tutorials. The contents of the lectures will be taught by talks and presentations. Students will be encouraged to study literature and to get involved with the topics in more depth. In the tutorials, concrete problems will be solved – partially in teamwork – and selected examples will be discussed.

Medienform:

Slides, whiteboard, exercise sheets

Literatur:

- A.B. Shiflet and G.W. Shiflet: Introduction to Computational Science, Princeton University Press
- A. Quarteroni, P. Gervasio: A Primer on Mathematical Modelling, Springer

- Golub, Ortega: Scientific Computing: An Introduction With Parallel Computing, Academic Press, 1993 (also previous edition: Scientific Computing: Scientific Computing and Differential Equations, 1991)
- Strang: Computational Science and Engineering, Cambridge University Press, 2007
- Tveito, Langtangen, Nielsen, Cai: Elements of Scientific Computing, Texts in Computational Science and Engineering 7, Springer, 2010
- Tveito, Winther: Introduction to Partial Differential Equations - A Computational Approach, Springer, 1998
- Boyce, DiPrima: Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, Wiley, 1992 (5th edition)

Modulverantwortliche(r):

Bader, Michael Georg; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Scientific Computing 1 (IN2005) (Vorlesung, 2 SWS)

Bader M [L], Bader M, Ravi K

Übungen zu Scientific Computing 1 (IN2005) (Übung, 2 SWS)

Bader M [L], Lehmborg D, Lopez Gutierrez I, Ravi K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2010: Modellbildung und Simulation | Modelling and Simulation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Klausur

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 120 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen. Darüber hinaus können kurze Rechenaufgaben gestellt werden. Prüfungsfragen weisen die Fähigkeit zur Entwicklung von formalen (mathematischen oder informatischen) Modellkonzepten für gegebene Probleme nach. Die Studierenden demonstrieren, dass sie in der Lage sind, erfolgreich Strategien zur Simulation auszuwählen und anzuwenden. Außerdem weisen sie ihr Wissen bzgl. wichtiger Modellklassen und zugehöriger Lösungsansätze für einfache Szenarien nach.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0901 Lineare Algebra für Informatik, MA0902 Analysis für Informatik, IN0019 Numerisches Programmieren

Inhalt:

- Einführung in die mathematische Modellierung (Begriffsbildung, Anwendungsbeispiele, Herleitung von Modellen, Analyse von Modellen, Klassifizierung von Modellen, Betrachtungsebenen und Hierarchie)
- Diskrete Modellierung und Simulation (Entscheidungsmodelle: Spiele, Strategien, Wahlen; Reihenfolgeprobleme: Scheduling; Diskrete Ereignissimulation: Verkehr in Rechensystemen; Neuronale Netze)

- Kontinuierliche Modellbildung und Simulation (Populationsdynamik: Modelle und ihre numerische Behandlung; Regelungstechnik: Deterministische und Fuzzy Logic Ansätze; Verkehrsfluss: Modellierung über kontinuierliche Größen; Wärmeleitung: Modell und numerische Lösung)
- Modellierung im Software-Entwurf (optional; grundlegende Konzepte, Beschreibungstechniken, Methodik)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, für eine verbal vorgetragene Aufgabenstellung formale (mathematische oder informatische) Modellkonzepte zu entwickeln sowie zu bewerten und Strategien zur Simulation, also zur rechnergestützten Lösung dieser Modelle, auszuwählen und dann auch erfolgreich einzusetzen. Sie haben exemplarisch wichtige Modellklassen kennen gelernt und können für einfache Szenarien eigene Lösungsverfahren entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- Bungartz, Zimmer, Buchholz, Pflüger: Modellbildung und Simulation - eine anwendungsorientierte Einführung, Springer, 2009
- Fowkes, Mahoney: Einführung in die mathematische Modellierung, Spektrum, 1996
- Gander, Hrebicek: Solving Problems in Scientific Computing Using Maple and MATLAB, Springer, 1997
- Bossel: Modellbildung und Simulation, Vieweg, 1994
- Banks et al.: Discrete Event System Simulation, Prentice Hall, 1996
- Golub, Ortega: Scientific Computing: An Introduction with Parallel Computing, Academic Press, 1993
- Nauck, Klawonn, Kruse: Neuronale Netze und Fuzzy-Systeme, Vieweg, 1994

Modulverantwortliche(r):

Bungartz, Hans-Joachim; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Modellbildung und Simulation (IN2010) (Übung, 2 SWS)
Bungartz H [L], Newcome S, Reiz S, Seitz P

Modellbildung und Simulation (IN2010) (Vorlesung, 4 SWS)

Bungartz H [L], Newcome S, Reiz S, Seitz P

Modellbildung und Simulation (IN2010) (Vorlesung, 4 SWS)

Bungartz H [L], Newcome S, Reiz S, Seitz P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2013: High Performance Computing - Programmiermodelle und Skalierbarkeit | High Performance Computing - Programming Models and Scalability

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Klausur

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 90 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen. Darüber hinaus können kurze Rechenaufgaben gestellt werden. Die Klausuraufgaben prüfen die Fähigkeit der Studierenden Teile von sequentiellen Programmen in Bezug auf ihr Parallelisierungspotential zu identifizieren ab. Die Teilnehmer weisen nach, dass sie passende Parallelisierungsstrategien anwenden können. Ferner demonstrieren sie den geübten Umgang mit essentiellen Grundlagen von speicher- oder nachrichtgekoppelten parallel Systemen und deren Programmierung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- Einführung (Rechnerklassifizierung, Ebenen der Parallelität, Leistungsanalyse, Topologien)
- Grundlagen paralleler Programme (wesentliche Begriffe, Kommunikation und Synchronisation über gemeinsamen Speicher bzw. Nachrichten, parallele Programmstrukturen, Entwurf paralleler Programme)

- Programmierung speichergekoppelter Systeme (Cachekohärenz und Speicherkonsistenz, Variablenanalyse, Programmierung unter OpenMP)
- Programmierung nachrichtengekoppelter Systeme (Message-Passing-Paradigma, Programmierung unter MPI)
- Dynamische Lastverteilung (Grundbegriffe, ausgewählte Strategien, Lastverteilung mittels raumfüllender Kurven)
- Beispiele paralleler Algorithmen (Bitonisches Sortieren, etc.)

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, gut bzw. schlecht parallelisierbare Teile vorliegender sequentieller Algorithmen oder Programme zu identifizieren. Sie können geeignete Parallelisierungsstrategien auswählen sowie anwenden. Sie sind ferner mit den wesentlichen Charakteristika speicher- bzw. nachrichtengekoppelter paralleler Systeme und deren Programmierung vertraut, dass sie vorgegebene oder selbst entwickelte parallele Algorithmen in effiziente Programme (MPI oder OpenMP) auf solchen Systemen umsetzen können.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- G. Alefeld, I. Lenhardt, H. Obermaier: Parallele numerische Verfahren, Springer, 2002
- I. Foster: Designing and Building Parallel Programs, Addison-Wesley, 1995, and evolving online version
- A. Grama, A. Gupta, G. Karypis, V. Kumar: Introduction to Parallel Computing, Addison Wesley, sec. ed. 2003
- M. J. Quinn: Parallel Programming in C with MPI and OpenMP, McGraw-Hill, 2003
- H. Sagan: Space-Filling Curves, Springer, 1994
- T. Ungerer: Parallelrechner und parallele Programmierung, Spektrum, 1997

Modulverantwortliche(r):

Bungartz, Hans-Joachim; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2021: Informatikanwendungen in der Medizin | Computer Aided Medical Procedures

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: schriftliche Klausur.

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Hilfsmittel sind nicht zugelassen. Wissensfragen überprüfen das Verständnis der Grundlagen, Unterschiede und Einsatzgebiete medizinischer Bildgebungsmodalitäten sowie Methoden der medizinischen Bildverarbeitung und der computergestützten Chirurgie.

Anhand kleiner Fallstudien wird zudem überprüft, ob die Teilnehmer und Teilnehmerinnen selbstständig in der Lage sind für eine konkrete Anwendung die richtige Bildgebungsmodalität bzw. die richtige Methode auszuwählen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor in Informatik, in einem naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Fach

Inhalt:

Folgende Inhalte werden beispielhaft und durch Gastvorträge von Experten lokaler Kliniken und medizintechnischer Firmen (zu ausgewählten Themen) ergänzt:

- Überblick
- ++ Informatikanwendungen in der Medizin
- ++ Geschichte der Radiologie und chirurgischer Eingriffe
- Medizinische Bildmodalitäten
- ++ Röntgen
- ++ Computertomographie
- ++ Angiographie

- ++ Kernspintomographie
- ++ Ultraschall
- ++ Positronen-Emissions-Tomographie
- ++ optische Bildgebung
- Computerunterstützte Systeme für die Diagnose, Therapie, Chirurgie und Nachuntersuchung
- ++ Bildsegmentierung
- ++ Rigide und deformierbare Bildregistrierung
- ++ Trackingssysteme
- ++ Visualisierung und erweiterte Realität

Ergänzt werden diese Themen durch Vorträge von eingeladenen klinischen oder industriellen Experten.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die physikalischen Grundlagen der medizinischen Bildgebung und können verschiedene Methoden der medizinischen Bildverarbeitung und computergestützten Chirurgie verstehen und bewerten. Außerdem sind sie in der Lage, Problemstellungen der Diagnose und Therapie zu identifizieren und Lösungsansätze mit den Methoden der medizinischen Bildverarbeitung, Navigation und Visualisierung zu formulieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Tutorübung, Aufgaben zum Selbststudium. Gastvorlesungen werden zum Teil von Expertinnen und Experten lokaler Kliniken und medizinischer Firmen durchgeführt um den Bezug der bearbeiteten Thema zur klinischen Anwendung sicher zu stellen. Die Aufgaben werden wöchentlich über das Lehrportal zur Verfügung gestellt und in der darauffolgenden Tutorübung besprochen (Musterlösung). Die Lösung der Aufgaben sowie die Teilnahme an der Tutorübung ist freiwillig. Beides dient nur zur vertiefenden Wissensvermittlung und zur Selbstkontrolle der Studierenden – als Hilfestellung zur Vorbereitung auf die Klausur.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb

Literatur:

Terry M. Peters, Kevin Cleary: Image-Guided Interventions: Technology and Applications. Springer, 1st edition 2008

Terry M. Peters: Image-guided surgery: From X-rays to Virtual Reality. Comput Methods Biomech Biomed Engin, 4(1):27-57, 2000

Modulverantwortliche(r):

Navab, Nassir; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Informatikanwendungen in der Medizin (IN2021) (Vorlesung, 4 SWS)

Navab N [L], Navab N, Eck U, Wandler Vidal T, Faghihroohi S, Soberanis Mukul R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2022: Informatikanwendungen in der Medizin II | Computer Aided Medical Procedures II

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: schriftliche Klausur.

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Hilfsmittel sind nicht zugelassen. Wissensfragen überprüfen das Verständnis der Grundlagen, Unterschiede und Einsatzgebiete medizinischer Bildgebungsmodalitäten sowie Methoden der medizinischen Bildverarbeitung und der computergestützten Chirurgie.

Anhand kleiner Fallstudien wird zudem überprüft, ob die Teilnehmer und Teilnehmerinnen selbständig in der Lage sind für eine konkrete Anwendung die richtige Bildgebungsmodalität bzw. die richtige Methode auszuwählen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN2021 Informatikanwendungen in der Medizin, Bachelor in Informatik, in einem naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Fach.

Der Besuch von Modul IN2021 (Informatikanwendungen in der Medizin I) ist von Vorteil aber nicht zwingend erforderlich.

Inhalt:

Folgende Inhalte werden beispielhaft behandelt und ggf. durch industrielle oder klinische Fallstudien von Experten lokaler Kliniken und medizintechnischer Firmen ergänzt:

- Bildverarbeitung
- ++ Bildfilterung im Ortsbereich
- ++ Bildfilterung im Frequenzbereich
- ++ Bildtransformationen

- Bildsegmentierung
- ++ Pixelbasierte Verfahren
- ++ Graphbasierte Verfahren und graphische Modelle
- ++ Variationsmethoden
- Bildregistrierung
- ++ Intensitäts- und landmarkenbasierte Verfahren
- ++ Registrierung von inter-/intra-Patientendaten und inter-/intra-Modalitäten
- ++ Graphbasierte Verfahren und graphische Modelle
- ++ Variationsmethoden
- Grundlagen des maschinellen Lernens
- ++ Clustering
- ++ Hauptkomponentenanalyse
- Grundlagen der 3D Volumenvisualisierung
- ++ Physikalische Grundlagen
- ++ Überblick über Renderingtechniken

In den Übungen gibt es die Möglichkeit für die Teilnehmenden bei der Implementation oder Anwendung der Methoden zur Lösung von realen Problemstellungen ein tieferes Verständnis zu erlangen und praktische Erfahrung zu sammeln.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul verstehen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Grundlagen, Unterschiede und Anwendungsgebiete hochentwickelter Algorithmen zur Bildverarbeitung, Bildsegmentierung, Bildregistrierung und können diese auch in Python implementieren. Zudem verstehen sie die Grundlagen von Algorithmen des maschinellen Lernens sowie von Methoden zur 3D Volumendarstellung. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sind des Weiteren in der Lage anspruchsvolle Aufgabenstellungen im Bereich der computerunterstützten Diagnose und Intervention zu verstehen und Lösungsansätze mit Hilfe der behandelten Algorithmen zu erarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Tutorübung, Aufgaben zum Selbststudium. Gastvorlesungen werden zum Teil von Expertinnen und Experten lokaler Kliniken und medizinischer Firmen durchgeführt um den Bezug der bearbeiteten Thema zur klinischen Anwendung sicher zu stellen. Die Aufgaben werden wöchentlich über das Lehrportal zur Verfügung gestellt und in der darauffolgenden Tutorübung besprochen (Musterlösung). Die Lösung der Aufgaben sowie die Teilnahme an der Tutorübung ist freiwillig. Beides dient nur zur vertiefenden Wissensvermittlung und zur Selbstkontrolle der Studierenden – als Hilfestellung zur Vorbereitung auf die Klausur.

Medienform:

Folienpräsentation, Tafelanschrieb

Literatur:

[Peters2000] Terry M. Peters: Image-guided surgery: From X-rays to Virtual Reality. Comput Methods Biomech Biomed Engin, 4(1):27-57, 2000

[MICCAI] Various Proceedings of MICCAI (International Society and Conference Series on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention)

[TMI] Various IEEE Transactions on Medical Imaging

Modulverantwortliche(r):

Navab, Nassir; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Informatikanwendungen in der Medizin II (IN2022) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Navab N [L], Navab N, Eck U, Wendler Vidal T, Faghihroohi S, Joshi I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2060: Echtzeitsysteme | Real-Time Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass spezifische Probleme von Echtzeitsystemen verstanden wurden und durch den Einsatz geeigneter Algorithmen und Simulationen gelöst werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt die speziellen Methoden, Lösungen und Probleme aus dem Bereich der Echtzeitsysteme. Hierzu werden konkrete Szenarien beschrieben wo Echtzeitsysteme zum Einsatz kommen. Hier wird aufgezeigt, wo die Unterschiede zu Nicht-Echtzeitsystemen bestehen und warum die Implementierung von Steuer- und Regelungssystemen zwingend auf Echtzeitsysteme angewiesen ist. Die Modellierung von Echtzeitsystemen, Nebenläufigkeit, Scheduling, spezielle Betriebssysteme und Programmieransätze, Uhren, echtzeitfähige Kommunikation und typische Hardware für Sensorik und Aktorik werden ausführlich behandelt. Die Veranstaltung schließt mit einer Einführung in fehlertolerante Systeme.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die speziellen Anforderungen von Echtzeitsystemen zu analysieren. Die Studierenden können aus einer Vielzahl von Lösungen für die relevanten Aspekte der Echtzeitsysteme (Modellierungskonzepte, Schedulingalgorithmen, Betriebssysteme, Programmiersprachen, etc.) die passenden Lösungen auszuwählen und umsetzen. Sie verstehen die typischen Probleme der nebenläufigen Programmierung und kennen die verschiedenen Mechanismen zur Problemlösung.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vorlesung, Übung und Aufgaben für das Selbststudium. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden durch kleine, im Laufe der Vorträge gestellte Aufgaben, sowie durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übung besprochen.

Medienform:

Folien, Übungsblätter

Literatur:

- Hermann Kopetz: Real-Time Systems, 2011, 2nd Edition
- Giorgio C. Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications, 2011, 3rd Edition
- Lee, Seshia: Introduction to Embedded Systems 2017, available online <https://ptolemy.berkeley.edu/books/leeseshia/>

Modulverantwortliche(r):

Knoll, Alois Christian; Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Echtzeitsysteme (IN2060) (Vorlesung, 3 SWS)

Knoll A [L], Knoll A, Lenz A

Zentralübung zu Echtzeitsysteme (IN2060, IN8014) (Übung, 2 SWS)

Knoll A [L], Lenz A, Walter F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2061: Einführung in die digitale Signalverarbeitung | Introduction to Digital Signal Processing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 105 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass moderne Methoden der Signalverarbeitung beherrscht werden und geeignete Algorithmen für ein bestimmtes Problem ausgewählt werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in Signale und Systeme im Zeitbereich sowie im Frequenzbereich. Der weitere Inhalt umfasst Diskretisierung von Signalen, Filteroperationen, Frequenztransformationen, Kompressionstechniken und einen Ausblick auf digitale Bildverarbeitung. Die Realisierung der Algorithmen durch bzw. auf einem digitalen Signalprozessor (DSP) wird in der Vorlesung besprochen und im Rahmen der Übung angewendet. Dabei wird es den Studierenden überlassen, sich für eine passende Implementierung zu entscheiden.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die theoretischen Konzepte moderner Signalverarbeitungssysteme zu analysieren und die zugrunde liegenden Algorithmen anzuwenden. Sie sind in der Lage, die erlernten theoretischen Konzepte in die Praxis umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vorlesung, Übung und Aufgaben zum Selbststudium. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden durch

kleine, im Laufe der Vorträge gestellte Aufgaben, sowie durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übung besprochen.

Medienform:

Folien, Übungsblätter

Literatur:

- Janus A. Cadzow, Foundations of Digital Signal Processing and Data Analysis, Macmillan, 1987
- Johnny R. Johnson, Introduction to Digital Processing, Prentice Hall, 1989
- Rolf Unbehauen, Systemtheorie, Oldenburg, 1989
- Oppenheimer/Willsky, Signals and Systems, Prentice Hall, 1983
- A. van den Enden/N. Verhoeckx, Discrete-Time Signal Processing - An Introduction, Prentice Hall, 1989
- R. Best, Digitale Signalverarbeitung und -simulation, AT-Verlag, 1989
- John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, Digital Signal Processing - Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall, 1996
- Oppenheimer/Schafer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 1989
- Tamal Bose, Digital Signal and Image Processing, Wiley, 2004

Modulverantwortliche(r):

Knoll, Alois Christian; Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die digitale Signalverarbeitung (IN2061) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)

Knoll A [L], Dietrich R, Karimi N, Knoll A, Lenz A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2062: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz | Techniques in Artificial Intelligence

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung von 90 Minuten am Ende des Semesters. Es wird eine Sammlung von Formeln und Tabellen zur Verfügung gestellt, die zur Lösung der gestellten Aufgaben benötigt werden. Die Studierenden dürfen nur Stifte und einen nicht-programmierbaren Taschenrechner mitbringen. Die Fragen decken den größten Teil des gelernten Stoffes ab und sind in der Regel kürzer als die in der Übung gelösten Probleme, aber von ähnlichem Schwierigkeitsgrad.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0007 Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen

IN0015 Diskrete Strukturen

IN0018 Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalt:

- Aufgabenumgebungen und die Struktur von intelligenten Agenten.
- Problemlösung durch Suche: Suche in der Breite (breadth-first search), Suche mit gleichmäßigen Kosten (uniform-cost search), Suche in der Tiefe (depth-first search), Suche in der Tiefe (depth-limited search), iterative Suche in der Tiefe (deepening search), gierige Suche (greedy best-first search), A*-Suche.
- Constraint Satisfaction Problems: Definition von Constraint Satisfaction Problems, Backtracking-Suche für Constraint Satisfaction Problems, Heuristiken für Backtracking-Suche, Verschachtelung von Suche und Inferenz, die Struktur von Constraint Satisfaction Problems.
- Logische Agenten: Aussagenlogik, propositionales Theorembeweisen, Syntax und Semantik der Logik erster Ordnung, Verwendung der Logik erster Ordnung, Knowledge Engineering in der Logik

erster Ordnung, Reduktion der Inferenz erster Ordnung auf propositionale Inferenz, Unifikation und Lifting, Vorwärtsverkettung, Rückwärtsverkettung, Auflösung.

- Bayes'sche Netze: Handeln unter Unsicherheit, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Bayes'sche Netze, Inferenz in Bayes'schen Netzen, approximative Inferenz in Bayes'schen Netzen.
- Hidden-Markov-Modelle: Zeit und Unsicherheit, Inferenz in Hidden-Markov-Modellen (Filterung, Vorhersage, Glättung, wahrscheinlichste Erklärung), approximative Inferenz in Hidden-Markov-Modellen.
- Rationale Entscheidungen: Einführung in die Nutzentheorie, Nutzenfunktionen, Entscheidungsnetzwerke, der Wert von Informationen, Markov-Entscheidungsprozesse, Wertiteration, Politikiteration, teilweise beobachtbare Markov-Entscheidungsprozesse.
- Lernen: Arten des Lernens, überwachtetes Lernen, Lernen von Entscheidungsbäumen.
- Einführung in die Robotik: Roboterhardware, Roboterwahrnehmung, Bahnplanung, Planung unsicherer Bewegungen, Bewegungskontrolle, Robotersoftwarearchitekturen, Anwendungsbereiche.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls sind Sie in der Lage, künstliche Intelligenz mit Hilfe von Suchtechniken, Logik, Wahrscheinlichkeitstheorie und Entscheidungstheorie auf einer grundlegenden Ebene zu erstellen. Ihre erlernten Fähigkeiten bilden die Grundlage für weiterführende Themen der künstlichen Intelligenz. Sie erwerben insbesondere folgende Fähigkeiten:

- Sie können Probleme der Künstlichen Intelligenz analysieren und beurteilen, wie schwierig es ist, diese zu lösen.
- Sie können sich an die Grundkonzepte intelligenter Agenten erinnern und kennen mögliche Aufgabenumgebungen.
- Sie können Suchprobleme formalisieren, anwenden und verstehen.
- Sie verstehen den Unterschied zwischen Constraint Satisfaction und klassischen Suchproblemen und wenden verschiedene Constraint-Erfüllungsansätze an und evaluieren diese.
- Sie können die Vor- und Nachteile von Logiken in der Künstlichen Intelligenz kritisch beurteilen.
- Sie können Probleme mit Aussagenlogik und Logik erster Ordnung formalisieren.
- Sie können automatische Argumentationstechniken in der Aussagenlogik und Logik erster Ordnung anwenden.
- Sie verstehen die Vor- und Nachteile von probabilistischem und logikbasiertem Denken.
- Sie können Methoden zum probabilistischen Denken mit Bayesschen Netzen und Hidden-Markov-Modellen anwenden und kritisch beurteilen.
- Sie verstehen rationale Entscheidungen und können diese berechnen.
- Sie haben ein grundlegendes Verständnis dafür, wie eine Maschine lernt.
- Sie kennen die grundlegenden Bereiche und Konzepte der Robotik.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden durch Präsentationen vermittelt, die während der Vorlesung durch

Tafelanschrieb ergänzt werden. Außerdem wird mit Hilfe des Umfragetools Tweedback der Wissensstand während der Vorlesung abgefragt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden die vermittelten Inhalte an praktischen Beispielen vertieft.

Medienform:

Folien, Tafel, Übungsblätter

Literatur:

- P. Norvig and S. Russell: Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 3rd edition. (English version)
- P. Norvig and S. Russell: Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz, Pearson Studium, 3. Auflage. (German version)
- W. Ertel: Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung, Springer, 3. Auflage.
- P. Z öller-Greer: Künstliche Intelligenz: Grundlagen und Anwendungen, composia, 2. Auflage.
- D. L. Poole and A. K. Mackworth: Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents, Cambridge University Press.
- P. C. Jackson Jr: Introduction to Artificial Intelligence, Dover Publications.

Modulverantwortliche(r):

Althoff, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (IN2062) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Gaßner J, Kulmburg A, Meyer E, Würsching G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2064: Maschinelles Lernen | Machine Learning

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 120 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass für spezifische Probleme geeignete Lernalgorithmen ausgewählt werden können und die probabilistischen Grundlagen verstanden wurden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0901 Lineare Algebra für Informatik, MA0902 Analysis für Informatik, IN0018 Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie

Inhalt:

Wahrscheinlichkeitstheorie; kNN & k-means; lineare Methoden; Bayes-Regel, MLE-Schätzer, MAP-Schätzer, Erwartungs-Maximierung, nichtlineare neuronale Netze und Fehlerpropagierung, Mixturmodelle, Stützvektormaschinen, stochastische Suche, unüberwachtes Lernen

Lernergebnisse:

Nach dem Bestehen des Moduls verstehen die Teilnehmer und Teilnehmerinnen die probabilistischen Grundlagen des maschinellen Lernens und verfügen über Kenntnisse zu essentiellen Lernalgorithmen; sie sind in der Lage, bei gegebener Problemstellung geeignete Algorithmen auszuwählen, zu beschreiben und herzuleiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Flipped Classroom Vorlesung zu den Themen: probability theory; kNN; multi-variate gaussian; linear regression and classification; kernels; constrained optimisation; SVM; GP; neural network; unsupervised learning; expectation maximiation; learning theory.
Übungen zu den og Themen

Hausaufgaben zum Selbststudium zu den og Themen

Medienform:

Folien; Videos

Literatur:

Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, Berlin, New York, 2006.

David J. C. MacKay. Information theory, inference, and learning algorithms. Cambridge Univ. Press, 2008.

Kevin Murphy. Machine Learning: a Probabilistic Perspective. MIT Press. 2012.

Modulverantwortliche(r):

Günnemann, Stephan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Maschinelles Lernen (IN2064) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)

Günnemann S [L], Günnemann S, Bilos M, Gao N, Geisler S, Gosch L, Schuchardt J, Sommer J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2067: Robotik | Robotics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer 90-minütigen schriftlichen Prüfung müssen die Teilnehmer*innen ein mathematisches Modell einer kinematischen Kette eines gegebenen Manipulators erstellen, das Verhältnis zwischen den erforderlichen Kräften und Drehmomenten im Aktuator und dem dynamischen Zustand des Roboters bestimmen und einen stabilen PID-Regler für eine exemplarische Aufgabe entwerfen, die im Problem beschrieben ist.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Vektorrechnung
- Differentialrechnung
- Grundkenntnisse in Physik (Newton's Law, etc.)

Inhalt:

Dieses Modul vermittelt einerseits das Wissen, wie ein mechanisches System in ein mathematisches Gleichungssystem zur Bewegungsbeschreibung übergeführt werden soll. Anschließend, wird aus der mathematische Analyse dieser Gleichung die Parametrierung der Regelung eines Manipulators abgeleitet, um etwaige Fehler und Abweichungen entlang einer vorgegebenen Trajektorie auszugleichen.

Folgende Themenbereiche werden in der Vorlesung definiert und an praktischen Beispielen diskutiert:

- Koordinatensysteme (Denavit-Hartenberg Konvention)
- Forwärtskinematik (Beziehung: Gelenkrotation zu Manipulatorbewegung)
- Inverse Kinematik (Beziehung: Manipulatorbewegung zu Gelenkrotationen)
- Newton-Euler/Lagrange Analyse des dynamischen Zustandes in den Gelenken

- Dynamische Modellierung des Manipulators (mathematisches Modell (MVG) zur Bewegungsanalyse)
- PID Regelung der Position und Kraft

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer*innen sollen in der Lage sein, ein mathematisches Modell eines mechanischen Systems mit Hilfe von Kräfte-/Momenten-Analyse (Newton-Euler Ansatz) oder durch Energieanalyse (Lagrange Methode) zu erstellen, welches die Antriebsmomente in den Gelenken zu Bewegungsparametern des Manipulators in Beziehung setzt.

Sie sollen auch die Bedeutung und den mathematischen Zusammenhang zu dem o.g. Modell für die Regelparameter eines PID Reglers für ein Robotersystem erklären können und deren optimale Werte für einen Positions- und Kraftregler bestimmen können.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesungsinhalte werden in einem Vortrag den Studierenden erklärt und in einer interaktiven Diskussion vertieft. Begleitend gibt es auch aufgenommene Vorlesungen der Vorjahre, die zum Selbststudium benutzt werden können. Das individuelle Lernen wird durch Tutorials unterstützt, die von den Studierenden selbstständig gelöst werden sollen und anschließend in einer 2-stündigen Übung vorgestellt werden.

Es werden auch praktische Beispiele aus der Industrie zu den vorgestellten Themen gezeigt und Gastvorträge aus der Industrie organisiert.

Medienform:

Tafel, Folien, Videos und Online-Beispiele

Literatur:

Introduction to Robotics Mechanics and Control John J, Craig, Prentice Hall. ISBN 0-13-123629-6

Modulverantwortliche(r):

Burschka, Darius; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Robotik (IN2067) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Burschka D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2067: Robotik | Robotics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer 90-minütigen schriftlichen Prüfung müssen die Teilnehmer*innen ein mathematisches Modell einer kinematischen Kette eines gegebenen Manipulators erstellen, das Verhältnis zwischen den erforderlichen Kräften und Drehmomenten im Aktuator und dem dynamischen Zustand des Roboters bestimmen und einen stabilen PID-Regler für eine exemplarische Aufgabe entwerfen, die im Problem beschrieben ist.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Vektorrechnung
- Differentialrechnung
- Grundkenntnisse in Physik (Newton's Law, etc.)

Inhalt:

Dieses Modul vermittelt einerseits das Wissen, wie ein mechanisches System in ein mathematisches Gleichungssystem zur Bewegungsbeschreibung übergeführt werden soll. Anschließend, wird aus der mathematische Analyse dieser Gleichung die Parametrierung der Regelung eines Manipulators abgeleitet, um etwaige Fehler und Abweichungen entlang einer vorgegebenen Trajektorie auszugleichen.

Folgende Themenbereiche werden in der Vorlesung definiert und an praktischen Beispielen diskutiert:

- Koordinatensysteme (Denavit-Hartenberg Konvention)
- Forwärtskinematik (Beziehung: Gelenkrotation zu Manipulatorbewegung)
- Inverse Kinematik (Beziehung: Manipulatorbewegung zu Gelenkrotationen)
- Newton-Euler/Lagrange Analyse des dynamischen Zustandes in den Gelenken

- Dynamische Modellierung des Manipulators (mathematisches Modell (MVG) zur Bewegungsanalyse)
- PID Regelung der Position und Kraft

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer*innen sollen in der Lage sein, ein mathematisches Modell eines mechanischen Systems mit Hilfe von Kräfte-/Momenten-Analyse (Newton-Euler Ansatz) oder durch Energieanalyse (Lagrange Methode) zu erstellen, welches die Antriebsmomente in den Gelenken zu Bewegungsparametern des Manipulators in Beziehung setzt.

Sie sollen auch die Bedeutung und den mathematischen Zusammenhang zu dem o.g. Modell für die Regelparameter eines PID Reglers für ein Robotersystem erklären können und deren optimale Werte für einen Positions- und Kraftregler bestimmen können.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesungsinhalte werden in einem Vortrag den Studierenden erklärt und in einer interaktiven Diskussion vertieft. Begleitend gibt es auch aufgenommene Vorlesungen der Vorjahre, die zum Selbststudium benutzt werden können. Das individuelle Lernen wird durch Tutorials unterstützt, die von den Studierenden selbstständig gelöst werden sollen und anschließend in einer 2-stündigen Übung vorgestellt werden.

Es werden auch praktische Beispiele aus der Industrie zu den vorgestellten Themen gezeigt und Gastvorträge aus der Industrie organisiert.

Medienform:

Tafel, Folien, Videos und Online-Beispiele

Literatur:

Introduction to Robotics Mechanics and Control John J, Craig, Prentice Hall. ISBN 0-13-123629-6

Modulverantwortliche(r):

Burschka, Darius; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Robotik (IN2067) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Burschka D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2073: Cloud Computing | Cloud Computing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam takes the form of an written 60 minutes test. Questions allow to asses acquaintance with the concepts of Cloud and Grid Computing. Questions describing usage scenarios and asking for the evaluation of the learned techniques in these scenarios are used to assess the ability to apply the learned techniques. In a discussion, their ability to solve research question is assessed.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge in computer architectures and distributed systems would be helpful.

Inhalt:

The lecture starts with an introduction and a presentation of the base technologies for Cloud and Grid computing. The layered architecture of Grids and the base services are presented. Cloud Computing is then introduced and the different models SaaS, PaaS, IaaS. The list of base services is extended for Cloud Computing. The lecture also covers a discussion of legal issues.

Lernergebnisse:

The students know the goals of Cloud and Grid computing. They can present application scenarios in different domains. They are familiar with the fundamental techniques in the areas security, application development and resource management. They can identify the differences and similarities between Cloud and Grid computing and distributed systems. They are able to participate in Cloud and Grid-related research projects.

Lehr- und Lernmethoden:

The concepts of Grid and Cloud Computing are introduced in the lecture. In the exercises, the student work on assignments that allow them to train the development of Cloud applications. References to current literature allow the students to deepen their understanding of the concepts.

Medienform:

Slides, Script, Exercise Sheets, Prepared Code Snippets.

Literatur:

- Berman, F., Fox, G., Hey, A. (ed.): Grid Computing-Making the Global Infrastructure a Reality, Wiley, Chichester 2003 (collection of 43 contributions, Grids and applications)
- Di Martino et.al. Engineering the Grid, American Scientific Publishers, 2004, (collection of 34 contributions to application and technology of grids)
- Furht, B., Escalante, A.: Handbook of Cloud Computing, Springer 2010
- Chorafas, D.: Cloud Computing Strategies, CRC Press 2011

Modulverantwortliche(r):

Gerndt, Hans Michael; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Cloud Computing (IN2073) (Vorlesung, 2 SWS)

Gerndt H (Jindal A)

Übung zu Cloud Computing (IN2073) (Übung, 1 SWS)

Gerndt H, Jindal A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2075: Rechensysteme in Einzeldarstellungen: Mikroprozessoren | Microprocessors

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students have to hand in 4 exercise reports. The students demonstrate with the reports that they have gained deeper knowledge of the specific exercises including low level programming at assembly level, vector processing with intrinsics, cache parameter measurements, cache coherence protocols as well as the difference between several instruction set architectures. They show that they are able to solve extensive low level programming tasks, know how different microprocessors operate at machine language level, and how their performance can be optimised at core level. Students know how to document this knowledge in reports by using literature and with more time at their disposal.

In the written 75 minutes examination students demonstrate by answering questions under time pressure and without helping material the theoretical knowledge of microprocessor components at single and multi-core level as well as on their role in high performance computing. The final grade is an averaged grade from the written examination (70 %) and from the lab reports (30 %).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0004 Einführung in die Rechnerarchitektur, IN0005 Rechnerarchitektur-Praktikum, Keine Vorkenntnisse erforderlich, von Vorteil wären jedoch Grundkenntnisse in Rechnerarchitektur

Inhalt:

Topology and structure of computing systems

Technical development of Microprocessors: From 4004 to contemporary processor architectures

RISC vs. CISC- Architektur und

Instruction Set Architecture and addressing modes

Pipelining

Pipelining conflicts

Examples: x86, ARM

Cache structures, cache coherency, MESI and directory based protocols

Superscalar vs. VLIW architectures

SSE- and AVX Vector Intrinsics

Branch prediction

Speculative execution

Outlook

Lernergebnisse:

Upon completion of the module, students are able to understand and analyse:

- the architecture of a microprocessor in general
- features that have been added over processor generations since the first microprocessor was introduced
- the state of the art in modern microprocessor architectures
- possible trends with regard to future processor architectures
- techniques to program and optimise different architectures at assembly language level.

Also students are able to understand the role of a microprocessor in high performance computing systems.

Lehr- und Lernmethoden:

Lecture, presentation, workshop, team work, blended learning, experiment

Medienform:

Data projector, Whiteboard

Literatur:

Hennessy/Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach

William Stallings: Computer Architecture and Organization

Intel / AMD / ARM Reference Manuals

Modulverantwortliche(r):

Trinitis, Carsten; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2106: Master-Praktikum | Advanced Practical Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 210	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Projektarbeit (10-20 Seiten) + Code

Unterschiedliche Phasen eines Softwareprojekts (insbesondere Definition, Design, Entwicklung, Implementierung, Dokumentation, Test) anhand einer spezifischen Informatikanwendung werden von den Teilnehmenden im Team von bis zu 5 Studierenden bearbeitet. Dabei können sich einzelne Teams auch mit nur einer oder mehreren ausgewählten Phasen des Projekts beschäftigen. Aktuelle anwendungsspezifische Methoden und Systeme kommen hierbei zum Einsatz. Die Ergebnisse der Arbeiten werden schriftlich dokumentiert. Der Beitrag jedes/jeder einzelnen Studierenden muss deutlich erkennbar und bewertbar sein. Nur die schriftlichen Anteile fließen in die Endnote ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Eventuell Vorkenntnisse aus Wahlbereich nötig

Inhalt:

- Umsetzung einer größeren Softwareanwendung oder -teilanwendung im Team
- Anwendungsspezifische Methoden und Systeme nach aktuellem Stand der Technik
- Techniken zur Dokumentation von Ergebnissen bzw. Zwischenergebnissen bei der Anwendungsentwicklung

Dieses Modul wird von verschiedenen Lehrstühlen der Informatik angeboten, so dass die fachlichen und methodischen Inhalte im Modul je nach Fragestellung und Softwareprojekt variieren. Die Themenstellungen können u.a. aus folgenden Bereichen der Informatik kommen:

Datenbanken, Compilerbau, Informationssysteme, Netzwerke, Groupware, Grafik, Robotik, Bilderkennung.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, anhand einer anspruchsvollen, praxisrelevanten Fragestellung aus der Informatik (z.B. Datenbanken, Informationssysteme, Netzwerke, Groupware, Grafik, Robotik, Bilderkennung) spezifische Informatikanwendungen methodisch sauber und lösungsorientiert zu entwickeln. Sie können hierfür anwendungsspezifische Methoden und Systeme einsetzen, die dem aktuellen Stand der Technik und Forschung entsprechen. Sie können mit anderen im Team zielorientiert Ergebnisse erarbeiten und beherrschen die wissenschaftlichen Arbeitstechniken, um das Vorgehen und die Ergebnisse zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Teilnehmenden üben das systematische Software-Engineering anhand eines anspruchsvollen Projekts in Kleingruppen von bis zu 5 Studierenden nach Vorgabe und mit enger Zeitkontrolle (Entwurf, Implementierung, Test). Die einzelnen Phasen der Systementwicklung sind zu dokumentieren.

Medienform:

Projektor, Folien, Tafel, Plattform zum kooperativen Arbeiten, Softwareentwicklungsumgebungen, anwendungsspezifische Werkzeuge

Literatur:

Von den Dozenten/Dozentinnen anzugeben, fachspezifisch

Modulverantwortliche(r):

Kemper, Alfons; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Masterpraktikum: Applied Locomotion and Full-Body Control on Elastic Quadrupeds (IN2106, IN4330) (Praktikum, 6 SWS)

Albu-Schäffer A [L], Sachtler A, Schmidt A

Masterpraktikum - Machine Learning for Smart Grids (IN2106, IN4342) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Eichelbeck M, Markgraf H

Praktikum - Motion planning for autonomous vehicles (IN2106, IN0012, IN4221) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Irani Liu E

Masterpraktikum - Verification, Controller Synthesis, and Design of Cyber-Physical Systems (IN2106, IN4269) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Kulmburg A, Ladner T, Lützwow L, Schäfer L, Wetzlinger M

Praktikum - Verification, Controller Synthesis, and Design of Cyber-Physical Systems (IN0012, IN2106, IN4269) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Kulmburg A, Ladner T, Schäfer L, Wetzlinger M

Praktikum - Planning and Control for Robotic Manipulators (IN2106, IN0012, IN4210) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Külz J, Mayer M, Tang C, Thumm J

Praktikum - Reinforcement and Feature Learning for Robotic Manipulators (IN2106, IN0012, IN4351) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Külz J, Mayer M, Tang C, Thumm J

Masterpraktikum - Robotics Intelligence Lab Course (IN2106, IN4327) (Praktikum, 6 SWS)

Althoff M [L], Althoff M, Külz J, Mayer M, Thumm J

Master-Praktikum - Geometrische Szenenanalyse (IN2106, IN4346) (Praktikum, 6 SWS)

Araslanov N [L], Araslanov N (Chui P, Härenstam-Nielsen L, Muhle D, Sang L, Saroha A, Schnaus D)

Praktikum - Betriebssysteme - seL4 & TRENTO (IN0012, IN2106, IN4296) (Praktikum, 6 SWS)

Baumgarten U [L], Eckl S

Praktikum: Advanced Systems Programming in C/Rust (IN0012, IN2106, IN2128) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Chen J, Mainas C, Misono M, Reimers S, Romao F

Praktikum: Interactive Learning and Systems Management (IN0012, IN2106, IN4321) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Bhatotia P, Elver M, Gouicem R, Okelmann P, Sabanic P, Stavrakakis D, Thalheim J, Tsatsarakis M, Unnibhavi H, Volynsky E

Praktikum: Computer Systems Lab (IN2106, IN4340) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Gouicem R, Koshiba A, Mainas C, Misono M, Okelmann P, Reimers S

Praktikum: Distributed Systems Management (IN2106, IN4339) (Praktikum, 6 SWS)

Bhatotia P [L], Mainas C, Stavrakakis D

M.Sc. Praktikum: Scientific Computing: CFD (IN2186, IN2106, IN2397, IN4085) (Praktikum, 6 SWS)

Bungartz H [L], Dorozhinskii R, Mühlhäußer M, Sun Q

Praktikum - Internet-Praktikum ilab 2 (IN0012, IN2106, IN4097, IN8018) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Carle G, Lübben C, Schwarzenberg C, Kirdan E, Simon M, Günther S, Wiedner F, Wüstrich L

Praktikum - Internet-Praktikum ilab 1 (IN0012, IN2106, IN4060, IN8016) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Carle G, Wüstrich L, Wiedner F, Hauser E, Gallenmüller S, Schwarzenberg C, Simon M, Stubbe H

Praktikum Systemadministration (IN0012, IN2106, IN4135) (Praktikum, 6 SWS)

Carle G [L], Paul A

Master-Praktikum-Visuelle Navigation (IN2106, IN4174) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Eisenberger M (Chui P), Häfner B (Klenk S), Köstler L (Solonets S), Wenzel P (Chui P)

Praktikum - Deep Learning für Computer Vision und Biomedizin (IN0012, IN2106, IN4204) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Golkov V

Praktikum - Erstellung von Deep-Learning-Methoden (IN0012, IN2106, IN4292) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Golkov V

Master-Praktikum - Shape Reconstruction and Matching in Computer Vision (IN2106, IN4347) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Weber S (Brahim M, Gao M)

Master-Praktikum - Lernbasierte Ansätze für autonome Fahrzeuge und intelligente Systeme (IN2106, IN4273) (Praktikum, 6 SWS)

Cremers D [L], Weber S (Gladkova M), Wenzel P (Khan M)

Practical Course: Deep Learning for 3D Perception (IN2106, IN4319) (Praktikum, 6 SWS)

Dai A [L], Dai A, Franzmann A, Weitz S

Master-Praktikum - Machine Learning in Crowd Modeling & Simulation (IN2106, IN4267) (Praktikum, 6 SWS)

Dietrich F [L], Burak I, Dietrich F

Praktikum - Hacking - Binary-Exploitation (IN2106, IN0012, IN4120) (Praktikum, 6 SWS)

Eckert C [L], Kilger F, Peuckert L

Praktikum - Low-Level Software Security (IN0012, IN2106, IN4335) (Praktikum, 6 SWS)

Eckert C [L], Momeu M

Praktikum: Cloud Systems Engineering (IN0012, IN2106, IN2128) (Praktikum, 6 SWS)

Ellmann S [L], Bhatotia P, Chen J, Ellmann S, Stavrakakis D, Thalheim J

Bachelor-Praktikum: IoT Sensor Nodes (IN0012, IN4224) (Praktikum, 6 SWS)

Gerndt H

Master-Praktikum: Mehrkern-Systeme und Supercomputer effizient programmieren (IN2106, IN2397, IN4048) (Praktikum, 6 SWS)

Gerndt H, Schulz M

Practical Course - Analysis of new phenomena in machine/deep learning (IN2106, IN4317) (Praktikum, 6 SWS)

Ghoshdastidar D [L], Esser P, Ghoshdastidar D, Mukherjee S, Sabanayagam M

Master Practical Course - Legal Data Analysis Lab (IN2106, IN4316) (Praktikum, 6 SWS)

Grabmair M

Master-Praktikum - Maschinelles Lernen für Anwendungen der natürlichen Sprachverarbeitung (IN2106, IN4249) (Praktikum, 6 SWS)

Groh G [L], Anschütz M, Bohn J, Eder T, Mosca E

Master Lab Course – Ethical AI: Problems and Applications (IN2106, IN4297) (Praktikum, 6 SWS)

Groh G [L], Eder T

Master Lab Course - Explainable AI for Machine Learning (IN2106, IN4286) (Praktikum, 5 SWS)

Groh G [L], Eder T, Mosca E

Praktikum - Large-Scale Machine Learning (IN2106, IN4192) (Praktikum, 6 SWS)

Günemann S [L], Charpentier B, Gosch L, Lienen M, Schuchardt J

IN2106 Intelligent Machine Design Lab: Basic System Design (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Budiman F, Chen L, Le Q, Pozo Fortunic J, Swikir A, Voigt F, Yildirim M

IN2106 Cyathlon Challenge: Mechanism Design & Control (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Groß S, Hidalgo Carvajal D, Peper K, Swikir A

IN2106 Cyathlon Challenge: Task Control & User Experiments (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Groß S, Hidalgo Carvajal D, Peper K, Swikir A, Tödtheide A

Dodo Alive! - Resurrecting the Dodo with Robotics and AI: Simulation & Control (Praktikum, 5 SWS)

Haddadin S [L], Haddadin S, Ossadnik D, Swikir A

IN2106 Dodo Alive! - Resurrecting the Dodo with Robotics and AI: Hardware & Design (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Laha R, Ossadnik D, Peper K, Swikir A

IN2106 Dodo Alive! - Resurrecting the Dodo with Robotics and AI: Simulation & Control
(Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Laha R, Ossadnik D, Peper K, Swikir A

IN2106 Intelligent Machine Design Lab: Advanced System Design (Praktikum, 6 SWS)

Haddadin S [L], Pozo Fortunic J, Swikir A, Yildirim M

Advanced Practical Course - Blockchain technology for public sector innovation (IN2106, IN4212)
(Praktikum, 6 SWS)

Hein A [L], Balta D

Master-Praktikum - Building Digital Workflows with the Enterprise Platform ServiceNow (IN2106,
IN2128, IN4283) (Praktikum, 6 SWS)

Hein A [L], Kauschinger M, Prommegger B, Viljoen A

IN2106 Intelligent Machine Programming Lab (Praktikum, 6 SWS)

Karacan K, Schneider S, Swikir A

Master-Praktikum - Augmented Reality Applications (IN2106, IN4073) (Praktikum, 6 SWS)

Klinker G [L], Rudolph L

Masterpraktikum - Vehicle E/E Architecture Synthesis (IN2106, IN4329) (Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Askaripoor H, Lenz A

Masterpraktikum - Simulation-Based Machine Learning in Robotics (IN0012, IN2106, IN4328)
(Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Chen K, Josifovski J, Lenz A, Malmir M

Masterpraktikum - Hyperautomation: Computer Science for the Startup Singularity (IN2106,
IN0012, IN4326) (Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Hinz G, Kuhn J, Walter F

Masterpraktikum - Advanced Roboy Student Team (IN2106, IN4218) (Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Hostettler R, Kharchenko A, Lenz A

Masterpraktikum - Simulation-Based Autonomous Driving in Crowded City (IN2106, IN4348)
(Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Lenz A, Zhou L

Praktikum - Cognitive Robotics (IN2106, IN0012, IN4350) (Praktikum, 6 SWS)

Knoll A [L], Lin J, Pan F, Rickert M, Wen L

M.Sc. Praktikum: Modern Wave Propagation - Discontinuous Galerkin & Julia (IN2106, IN2397, IN4280) (Praktikum, 6 SWS)

Krenz L, Marot-Lassauzaie M, Schneller D

Practical Course - Recent Advances in Model Checking (IN0012, IN2106, IN4318) (Praktikum, 6 SWS)

Kretinsky J [L], Azeem Muqsit -, Evangelidis A, Mohr S, Weininger M

Praktikum - Interactive Learning (IN0012, IN2106, IN2175, IN4234) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Bernius J, Volynsky E, Krusche S

Praktikum - Agile Project Management (IN0012, IN2106, IN2128, IN4206) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Krusche S, Linhuber M

Praktikum - Agile Project Management (IN0012, IN2106, IN2128, IN4206) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Krusche S, Linhuber M

Praktikum - iPraktikum, iOS Praktikum (IN0012, IN2106, IN2175, IN2128, IN4049) (Praktikum, 6 SWS)

Krusche S [L], Krusche S, Linhuber M

Praktikum - 4D Sparse Capturing of Moving Zebrafish using Light Field Microscopy (IN2106, IN4341) (Praktikum, 6 SWS)

Lasser T [L], Lasser T

Praktikum - Applied Optimization Methods for Inverse Problems (IN0012, IN2106, IN4349) (Praktikum, 6 SWS)

Lasser T [L], Lasser T

Masterpraktikum - Micromouse: Designing an Educational Racing-Robot from Scratch (IN2106, IN4235) (Praktikum, 6 SWS)

Lenz A [L], Lenz A

Master-Praktikum - Praktikum der mobilen Robotik (IN2106, IN4306) (Praktikum, 6 SWS)

Leutenegger S [L], Leutenegger S

Entwicklungspraktikum Software Engineering für betriebliche Informationssysteme (IN2106, IN2129) (Praktikum, 6 SWS)

Matthes F [L], Matthes F, Hoops F, Machner N, Philipp P, Schneider P, Afzal A, Dhaini M, Huynh M, Klymenko O, Kuhn P, Meisenbacher S, Müller T, Nägele S, Öz B, Schopf T, Tobisch F, Vladika J

Master-Praktikum - Advanced Topics in 3D Computer Vision (IN2106, IN4023) (Praktikum, 6 SWS)

Navab N [L], Busam B, Jung H, Saleh M, Bastian L, Wu S, Wang P, Zhai G, Schieber H, Karaoglu M, Brasch N

Master-Praktikum - Machine Learning in Medical Imaging (IN2106, IN4142) (Praktikum, 6 SWS)
Navab N [L], Faghihroohi S, Khakzar A, Farshad A, Mohammadi Yeganeh Y

Praktikum - Project Management and Software Development for Medical Applications (IN2106, IN4136) (Praktikum, 6 SWS)

Navab N [L], Navab N, Ramadani A, Jiang Z, Song T, Bastian L, Busam B, Gonzalez Duque V

Master-Praktikum - Computational Surgineering (IN2106, IN4325) (Praktikum, 6 SWS)

Navab N [L], Wendler Vidal T, Navab N, Velikova Y, Salehi M, Mach K, Ramadani A, Sommersperger M, Bi Y, Maier H

Praktikum - Implementierung von Datenbanksystemen (IN0012, IN2106, IN4146) (Praktikum, 6 SWS)

Neumann T, Anneser C, Ellmann S

Systems Programming in C++ (IN0012, IN2106, IN4256) (Praktikum, 6 SWS)

Neumann T, Engelke A, Lehner S, Rieger M

Master Practical Course: 3D Scanning & Spatial Learning (IN2106, IN4263) (Praktikum, 6 SWS)

Nießner M [L], Franzmann A, Kocsis P, Nießner M, Tang J, Weitz S

Practical Course: Deep Learning in Visual Computing (IN2106, IN4282) (Praktikum, 6 SWS)

Nießner M [L], Nießner M, Weitz S

Master Practical Course: Computer Network Simulation (IN2106, IN4324) (Praktikum, 6 SWS)

Ott J [L], Bese M, Bosk M

Practical Course: Open Source Lab (IN0012, IN2106, IN4308) (Praktikum, 6 SWS)

Ott J [L], Sauter F, Menges C, Stephan A

Praktikum - Internet-Praktikum - iLabX (IN0012, IN2106, IN4240) (Praktikum, 6 SWS)

Pahl M [L], Carle G, Holzinger K, Stubbe H, Wüstrich L, Kirdan E, Gallenmüller S, Lübben C, Schwarzenberg C, Simon M

Master-Praktikum: Artificial limbs - Design and control (IN2106, IN4331) (Praktikum, 6 SWS)

Piazza C [L], Piazza C, Capsi Morales P, Spiegeler Castaneda T, Toker B

Praktikum - Introduction to Model-based System Engineering – Develop Your Own Car (IN0012, IN2106, IN4334) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Bergemann S (Kolb N, Speth S)

Praktikum: Robust DevOps: Exploring Stability Factors for UI Tests (IN0012, IN2106, IN4352) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Leinen F, Würsching R

Praktikum: Web-Visualisierung von Netzwerkgraphen (IN0012, IN2106, IN4337) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Schnappinger M, Zieglmeier V

Praktikum: Advanced Testing of Deep Learning Models - Towards Robust AI (IN0012, IN2106, IN4336) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Speth S

Praktikum - Automotive Software Entwicklung (IN2106, IN4124) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Speth S, Zieglmeier V

Praktikum - Automotive Software Entwicklung (IN2106, IN4124) (Praktikum, 6 SWS)

Pretschner A [L], Speth S, Zieglmeier V

Master-Praktikum - Supportive Process Automation and Worker Assistance (IN2128, IN2106) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Mangler J

Master-Praktikum - Sustainable Process Automation: Humans, Software and the Mediator Pattern (IN2128, IN2106, IN4303) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Mangler J

Advanced Practical Course - Message Correlation and Inter-Instance/Process Communication in Process Aware Information Systems (IN2106, IN2130) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Mangler J

Bachelor-Praktikum - Introduction to Process Mining with Implementation of a Webservice (IN0012, IN4315) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Sai C

Advanced Practical Course - Solving Information Systems Problems Through Data Science Methods (IN2106, IN2130) (Praktikum, 6 SWS)

Rinderle-Ma S [L], Sai C, Winter K

Master-Praktikum - Distributed Data Mining Lab Course (IN2106, IN4176) (Praktikum, 6 SWS)

Rost B [L], Richter L

Master-Praktikum - Distributed Data Mining Lab Course (IN2106, IN4176) (Praktikum, 6 SWS)

Rost B [L], Richter L

Bachelor Praktikum: Beschleunigung von Convolutional Neural Networks mit programmierbarer Logik (IN0012, IN4343) (Praktikum, 6 SWS)

Schulz M [L], Stober D

Master Praktikum: Beschleunigung von Convolutional Neural Networks mit programmierbarer Logik (IN2106, IN4345) (Praktikum, 6 SWS)
Schulz M [L], Stober D

Praktikum - Fusion of Quantum Computing and Compiler Design (IN0012, IN2106, IN4333)
(Praktikum, 6 SWS)
Seidl H [L], Chen Y, Stade Y

Practical Course - Profiling & Tuning Large Functional Programs (IN2106, IN0012, IN4332)
(Praktikum, 6 SWS)
Seidl H [L], Erhard J, Schwarz M

Praktikum - Static Analysis: Automated Bug Hunting and Beyond (IN0012, IN2106, IN4301)
(Praktikum, 6 SWS)
Seidl H [L], Erhard J, Schwarz M

Praktikum: Cloud Databases (IN0012, IN2106, IN4163) (Praktikum, 6 SWS)
Tahir J

Praktikum on 3D Computer Vision (IN2106, IN4313) (Praktikum, 6 SWS)
Tombari F [L], Tombari F, Busam B, Brasch N, Gasperini S, Jung H, Örnek E, Ruhkamp P, Saleh M, Wang P, Wu S

Praktikum: Evaluierung moderner HPC-Architekturen und -Beschleuniger (IN0012, IN2106, IN2397, IN4294) (Praktikum, 6 SWS)
Weidendorfer J, Schulz M, Elis B

Master-Praktikum - Entwicklung innovativer Services am Beispiel von SAP Technologien (IN2128, IN2106, IN212802) (Praktikum, 6 SWS)
Wittges H [L], Drieschner C, Fuchs S, Shraideh M, Wittges H

Master-Praktikum - Enterprise Software Engineering am Beispiel von SAP (IN2128, IN2106, IN212801) (Praktikum, 6 SWS)
Wittges H [L], Fleischle A, Landler P, Wittges H

Master Practical Course: Hands-on Recommender Systems (IN2106, IN4344) (Praktikum, 6 SWS)
Wörndl W [L], Banerjee A

Applied Deep Learning in Medicine (IN2106, IN4314) (Praktikum, 6 SWS)
Ziller A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2133: Grundlagen von Computer Vision | Principles of Computer Vision

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination is performed in the form of a 60-minute written exam. In this, the candidates demonstrate that they can analyze the radiometric properties of the light source and the objects in the scene, can set up a suitable optical system for a specific requirement in terms of field of view and accuracy, and carry out a calibration of a camera system. They should be able to use different methods for 3D reconstruction from lighting properties, motion stereo and binocular arrangements and to understand different matching methods for image regions.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Not specified

Inhalt:

The "Principles of Computer Vision" lecture follows the image formation process starting with radiometric surface properties (Lambertian Surfaces, specular surfaces), considering the modeling of cameras and lens systems to image processing algorithms that are used for filtering and abstracting image information. It covers the basics required for 3D reconstruction from binocular systems (stereo), shape from shading and structure-from-motion. Lecture content:

- Reflective properties of surfaces
- Camera parameters/camera calibration
- Filtering. edge detection algorithms,
- Segmentation algorithms and calculation of camera movement from image projections
- Matching procedure
- 3D reconstruction for robot systems

Lernergebnisse:

The main goal of the lecture is to develop an image processing system for measurement and control tasks on a robot system, in which real-time capability and accuracy estimation play an essential role. After completing the module, the participants will master the process of image creation and processing, starting with radiometric surface properties, modeling cameras and lens systems, and ending with the image processing algorithms that are used for filtering and abstracting image information. They also master the basics required for 3D reconstruction from binocular arrangements (stereo).

Lehr- und Lernmethoden:

The lecture content is explained to the students in a lecture and deepened in an interactive discussion. There are also recorded lectures from previous years that can be used for self-study. Individual learning is supported by tutorials, which the students should solve independently and which will be discussed in the lecture.

Practical examples from research on the presented topics will also be shown and guest lectures from industry will be organized.

Medienform:

Blackboard and slides

Literatur:

Introductory Techniques for 3-D Computer Vision. Emanuele Trucco (Autor), Alessandro Verri (Autor)

Computer Vision: A Modern Approach. David A. Forsyth (Autor), Jean Ponce (Autor)

Modulverantwortliche(r):

Burschka, Darius; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen von Computer Vision (IN2133) (Vorlesung, 3 SWS)

Burschka D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2161: Netzwerke für den Zahlungsverkehr | Networks for Monetary Transactions

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 60 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Systemarchitektur (Hardware, Software)
 Protokollschichten und Protokolle (eg. ISO 8583)
 Sicherheitsarchitekturen und Sicherheitsstandards
 Authorisierungslösungen und Signaturen
 Arten von Attacken
 Mobile Architekturen und deren Sicherheitskonzepte (OTA Services)
 Anwendungen

Lernergebnisse:

Verstehen und Einschätzen der Grundlagen, Architektur und Sicherheit von Netzwerken für den nationalen und internationalen Zahlungsverkehr sowie deren rechtliche Rahmenbedingungen

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung

Medienform:

Vorlesungsfolien

Literatur:

Claudia Eckert, IT Sicherheit: Konzepte-Verfahren-Protokolle, Oldenburg 2007

Lienemann, TCP/IP-Praxis, Heise 2003

Lepschies, Ecommerce und Hackerschutz, Vieweg 2000

Rankl, Effing Handbuch der Chipkarten, Hanserverlag 2002

Pohlmann "Digitale Signatur für optimale Sicherheit", Hüthigverlag 1997

ZKA, Elektronisch cash im Umfeld von SEPA, 2006

Modulverantwortliche(r):

Baumgarten, Uwe; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Netzwerke für den Zahlungsverkehr (IN2161) (Vorlesung, 2 SWS)

Sterzinger H, Eckert C (von Tschirschnitz M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2222: Kognitive Systeme | Cognitive Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung wird in schriftlicher Form abgehalten. Die Prüfungsdauer beträgt 75 Minuten. Die Fragen ermöglichen die Bewertung der Beherrschung grundlegender Konzepte der Perzeption-Kognition-Aktion-Regelschleife sowohl in biologischen als auch in technischen kognitiven Systemen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Grundbegriffe (Perzeption - Kognition - Handlung), Maschinelle Umsetzung von Fertigkeiten (Sensoren, Algorithmen, Programmierung von Verhaltensmustern), Beispiele für ausgeführte Systeme anhand von Systemen, die an TUM vorhanden sind.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verstehen die Studierenden wesentliche Prinzipien der menschlichen Kognition und die Möglichkeiten der Übertragung dieser Fähigkeiten auf technische Systeme. Sie sind in der Lage, mathematische und algorithmische Methoden zum Erreichen kognitiver Eigenschaften in technischen Systemen, insbesondere im Bereich der Robotik, anzuwenden. Dazu gehören Architekturen für kognitive Systeme, Wissensrepräsentation und Schlussfolgern, Umgang mit unsicherem Wissen, Perzeption, Planung, Handlungsausführung.

Lehr- und Lernmethoden:

Grundlegende Begriffe und Konzepte des Fachgebiets werden in der Vorlesung mit Präsentationsfolien eingeführt und anhand von Beispielen diskutiert. In der Übung wird das

erworbene Wissen beim Studium und der inhaltlichen Diskussion von Konferenzbeiträgen und Fachartikeln vertieft. Zudem werden relevante Werkzeuge für die Implementierung der vorgestellten Konzepte interaktiv vorgestellt und zur Bearbeitung typischer Aufgabenstellungen angewendet.

Medienform:

Präsentationsfolien, Tafel, Programmierexperimente, Animationen

Literatur:

- VERNON, David. Artificial cognitive systems: A primer. MIT Press, 2014.
- WILSON, Robert Andrew; KEIL, Frank C. (Hg.). The MIT encyclopedia of the cognitive sciences. MIT press, 2001.
- GERSTNER, Wulfram; KISTLER, Werner M. Spiking neuron models: Single neurons, populations, plasticity. Cambridge University Press, 2002.

Modulverantwortliche(r):

Knoll, Alois Christian; Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kognitive Systeme (IN2222) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Knoll A [L], Knoll A, Lopez Randulfe J, Rickert M, Walter F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2228: Computer Vision II: Multiple View Geometry | Computer Vision II: Multiple View Geometry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam takes the form of a 120 minutes written test. In the written exam students should prove that they understood the reconstruction of 3D geometry and camera motion from multiple images. The questions will focus on the key concepts which have been discussed during the lecture and the tutorials. Mathematical proofs of the central concepts and questions about the implementation in Matlab assess acquaintance with the concepts in multiple view geometry.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0901 Linear Algebra for Informatics

MA0902 Analysis for Informatics

Inhalt:

The module is focused on the mathematical aspects of multiple view geometry. The central challenge addressed in this class is the reconstruction of 3D geometry and camera motion from multiple images. To this end, the students will get a brief review of the main concepts of linear algebra (including matrix rank, SVD, various matrix groups). Students will learn about camera motion and perspective projection, camera calibration, epipolar geometry, the epipolar constraint, the 8-point algorithm, multiview matrices, rank constraints, bundle adjustment. Finally they will learn about the reconstruction of dense geometry. The key concepts will be implemented in Matlab to provide hands-on experience.

Lernergebnisse:

Upon successful completion of the module, students understand the mathematics of image formation and are able to recover camera motion and 3D geometry from images. Moreover, the students are able to implement the basic concepts in Matlab.

Lehr- und Lernmethoden:

The main concepts will be presented in the lecture. During the tutorial, related exercises and discussions will deepen the understanding. Besides theoretical exercises, there will be programming exercises.

Medienform:

Tutor presentation, interactive problem solving, discussion

Literatur:

An Invitation to 3D Vision (Y. Ma, S. Soatto, J. Kosecka, S. Sastry)
Multiple View Geometry in Computer Vision (R. Hartley, A. Zissermann)

Modulverantwortliche(r):

Cremers, Daniel; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Computer Vision II: Multiple View Geometry (IN2228) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 6 SWS)
Li H [L], Häfner B (Ehm V), Köstler L (Sinitsyn D), Li H (Solonets S)
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2239: Algorithmic Game Theory | Algorithmic Game Theory

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 120 Minuten erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit

- ein spieltheoretisches Problem erkannt wird,
- Verbindungen zu in dem Modul behandelten Fragestellungen hergestellt werden und
- Wege zu einer Lösung gefunden werden können.

Zudem wird es in Übereinstimmung mit der APSO Paragraph 6 Absatz 5(2) eine freiwillige Mid-Term-Leistung in Form von 10-20 online zu bearbeitenden Übungsaufgaben geben. Diese Mid-Term-Leistung wird im Verhältnis 80:20 (Klausur:Mid-Term-Leistung) mit der Klausurnote verrechnet und wird ausschließlich zur Verbesserung der Note einer bestandenen Klausur verwendet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul IN0015 Diskrete Strukturen (oder äquivalent)

Inhalt:

Algorithmische Spieltheorie ist ein junges Forschungsgebiet in der Schnittmenge zwischen theoretischer Informatik, Mathematik und den Wirtschaftswissenschaften, das sich mit optimalem strategischen Verhalten in interaktiven Situationen beschäftigt. Besondere Aufmerksamkeit wird in dieser Vorlesung den algorithmischen Aspekten spieltheoretischer Lösungskonzepte wie beispielsweise Nash Gleichgewichten und der Gestaltung von ökonomischen Mechanismen gewidmet.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage

- die Grundlagen algorithmischer Spieltheorie zu verstehen,
- unterschiedliche Darstellungen von n-Spieler Spielen zu analysieren,
- verschiedene Lösungskonzepte zu berechnen und zu vergleichen,
- diese Lösungskonzepte komplexitätstheoretisch zu untersuchen und
- einfache Algorithmen zur Bestimmung von Lösungen spieltheoretischer Probleme zu analysieren und zu skizzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Die Studierenden werden durch die regelmäßige Bereitstellung von Übungsblättern zur eigenständigen Auseinandersetzung mit den Inhalten der Vorlesung angeregt. Lösungswege für die Übungsaufgaben werden in der Übungsveranstaltung diskutiert.

Medienform:

Folien, Tafelanschrieb

Literatur:

Noam Nisan, Tim Roughgarden, Eva Tardos, and Vijay Vazirani: Algorithmic Game Theory (Cambridge University Press, 2007)

Martin Osborne and Ariel Rubinstein: A Course in Game Theory (MIT Press, 1994)

Robert Aumann: Game Theory, in J. Eatwell, M. Milgate, and P. Newman: The New Palgrave, A Dictionary of Economics, Vol. 2 (MacMillan, 1987)

Yoav Shoham, Kevin Leyton-Brown: Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations (Cambridge University Press, 2009)

Modulverantwortliche(r):

Brandt, Felix; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Algorithmic Game Theory (IN2239) (Vorlesung, 2 SWS)

Brandt F

Übungen zu Algorithmic Game Theory (IN2239) (Übung, 2 SWS)

Brandt F [L], Brandt F, Greger M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2252: High Performance Computing - Algorithmen und Anwendungen | High Performance Computing - Algorithms and Applications

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Klausur (90 Minuten)

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern eigene Formulierungen. Darüber hinaus können kurze Rechen- und/oder Programmieraufgaben gestellt werden. Klausuraufgaben testen das Wissen der Teilnehmer in Bezug auf verschiedene Anwendungen im Parallel- und Höchstleistungsrechnen. Die Fähigkeit gegebene Algorithmen in mindestens einen parallelen Programmiermodell zu implementieren wird durch entsprechende Aufgaben überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN2147 Parallele Programmierung, IN2001 Algorithmen des Wissenschaftlichen Rechnens, IN2010 Modellbildung und Simulation

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt eine Auswahl von Algorithmen aus den folgenden klassischen Problemfeldern des wissenschaftlichen Rechnens ("the seven dwarfs of HPC"):

- Löser für partielle Differentialgleichungen (und verwandte Problemstellungen) auf strukturierten und unstrukturierten Gittern
- Algorithmen der numerischen linearen Algebra auf dünn- und dichtbesetzten Matrizen
- Partikelorientierte Simulationsverfahren

- Spektralverfahren (z.B. parallele schnelle Fouriertransformation, etc.)
- stochastische Verfahren (Monte-Carlo-Simulation, etc.)

Lernergebnisse:

Die Teilnehmenden kennen wichtige parallele Algorithmen aus verschiedenen Aufgabenbereichen des parallelen und Hochleistungsrechnens, insbesondere aus dem Umfeld des wissenschaftlichen Rechnens. Sie können deren Anwendbarkeit in den gängigen Szenarien beurteilen, sind mit ihren wesentlichen Leistungsmerkmalen vertraut und können insbesondere auch die parallele Skalierbarkeit dieser sowie ähnlicher Algorithmen bewerten. Die Teilnehmenden sind ferner in der Lage, bekannte Algorithmen mit Hilfe eines parallelen Programmiermodells umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit gemeinsam konkrete Fragestellungen beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- T.G. Mattson, B.A. Sanders, B.L. Massingill. Patterns for Parallel Programming. Addison-Wesley Longman. 2004.
- Rob Bisseling. Parallel Scientific Computation: A Structured Approach Using BSP and MPI Oxford Univ. Press, 2004.
- Für die Algorithmen soll insbesondere auch auf Original-Literatur zurückgegriffen werden.

Modulverantwortliche(r):

Bader, Michael Georg; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2305: Cyber-Physical Systems | Cyber-Physical Systems [CPS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die schriftliche Prüfung von 90 Minuten besteht aus einem Kurzfragenteil (30 min.) und einem zweiten Teil, der mathematische Modellierung, Berechnung und Herleitung beinhaltet (60 min.). Eine Sammlung von Formeln und Tabellen, die zur Lösung der gestellten Aufgaben nötig sind, werden in der Klausur bereitgestellt. Studierende dürfen lediglich Stifte und einen Taschenrechner (nicht programmierbar) mitbringen. Der Kurzfragenteil enthält 33,3 % und der andere Teil 66,6 % der Gesamtpunktzahl. Um die Prüfung zu bestehen müssen mindestens 50 % der Gesamtpunktzahl erreicht werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Kontinuierliche Dynamik: Modellierung, gewöhnliche Differentialgleichungen, Systemeigenschaften, Lösungen linearer Differentialgleichungen, Simulation von Differentialgleichungen, Stabilitätsanalyse, Einführung in die Regelung von kontinuierlichen Systemen;

Diskrete Dynamik: Modellierung (Moore/Mealy Automat, Petri Netze, Statecharts), Lösungen, temporale Logik, Einführung in Model Checking, systematischer Steuerungsentwurf;

Hybride Dynamik: Modellierung (gezeitete Automaten, hybride Automaten, hybride Statecharts), Simulation hybrider Dynamiken, Stabilitätsanalyse, Einführung in die Erreichbarkeitsanalyse, Supervisory Control;

Netzwerke von Cyber-Physical Systems; typische Hardware (Sensoren, Aktuatoren, Rechner)

Lernergebnisse:

In vielen modernen Systemen sind berechnende Elemente eng mit physischen Objekten verknüpft, für die sich die Bezeichnung "Cyber-Physische Systeme" in den letzten Jahren durchgesetzt hat. Beispiele sind selbstfahrende Fahrzeuge, Chirurgieroboter, Smart Grids und kollaborative Mensch-Roboter Produktionsanlagen. Nach dem Besuch der Vorlesung sind Studierende in der Lage Cyber-Physische Systeme auf einem Niveau zu modellieren, zu analysieren und zu regeln, so dass Sie sich im Selbststudium Spezialwissen aneignen können.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage Cyber-Physische Systeme zu modellieren und haben ein tiefes Verständnis vom Zusammenspiel zwischen kontinuierlicher Dynamik, die sich aus dem physikalischen Verhalten ergibt (z.B. mechanische Systeme), und der diskreten Dynamik, die sich aus den berechnenden Elementen ergibt (z.B. diskrete Steuerungen), was zu sogenannten hybriden Dynamiken führt. Studierende erlangen das Basiswissen zum Entwurf, zur Analyse und zur Regelung von Cyber-Physischen Systemen. Sie können die wesentlichen Informationen der dynamischen Aspekte von Cyber-Physischen Systemen extrahieren, sind in der Lage mit Experten über diese zu diskutieren und können selbständig Lösungen entwickeln, die die geforderten Spezifikationen erfüllen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden durch Präsentationen vermittelt, die während der Vorlesung durch Tafelanschrieb ergänzt werden. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden die vermittelten Inhalte an praktischen Beispielen vertieft.

Medienform:

Folien, Tafelanschrieb, Übungsblätter

Literatur:

E. A. Lee and S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, LeeSeshia.org, 2011.

P. Marwedel, Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, Springer

A. J. Van Der Schaft, An Introduction to Hybrid Dynamical Systems, Springer

Modulverantwortliche(r):

Althoff, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Cyber-Physical Systems (IN2305) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 5 SWS)

Althoff M, Finkeldei F, Markgraf H, Tang C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2308: Programmierung und Regelung für Mensch-Roboterinteraktion | Robot Programming and Control for Human Interaction

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsart: Projektarbeit, mündlich

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Projektarbeit erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die wesentlichen Konzepte aus dem theoretischen Vorlesungsteil verstanden und mittels Hilfsmaterial auf typische praktische Problemstellungen angewandt werden können.

Die Bewertung der Projektarbeit setzt sich zusammen aus:

- Bewertung des schriftlichen Teils des Simulations- und Regelungs-Tutorials
- Bewertung der Simulationsergebnisse
- Bewertung der Programmiererergebnisse am Roboter
- Bewertung der Endpräsentation und der Enddiskussion
- Bewertung der Mitarbeit während des gesamten Projektes

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Introduction to robotics, IN2067 Robotics

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt Aspekte der robotischen Manipulation und Mensch-Roboterinteraktion von den theoretischen Grundlagen über Implementierung in Simulationsmodellen bis hin zur Hands-on Erprobung auf dem KUKA-DLR Leichtbauroboter.

Themen im Einzelnen:

- Robotermodelle und Parameteridentifikation
- Positionsregelung
- Drehmomentregelung
- Kartesischen Impedanzregelung

- Kollisionsdetektion
- Reaktive Bahngenerierung
- Zustandsautomaten zur Aufgabenprogrammierung

Lernergebnisse:

Am Ende der Vorlesung sollen die Studierenden nicht nur theoretische Kenntnisse, sondern auch erste praktische Erfahrungen im Umgang mit nachgiebigen, drehmomentgeregelten Robotersystemen und deren Programmierung haben.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, betreute Teamarbeit, individuelle Simulationsarbeit. Dabei wird ein wesentlicher Teil der Vorlesungseinheiten im Blockformat zur Simulation und zur praktischen Implementierung verwendet. Die Vorlesung wird eine Exkursion auf die AUTOMATICA-Messe in München mit Besuch des DLR-Standes sowie weiterer Robotik-Demonstrationen beinhalten.

Medienform:

Folien, Tafelanschrieb, Tutorial-Skript, Simulink-Bibliotheken, Java-Bibliotheken, Webinhalte

Literatur:

C. Ott: "Cartesian Impedance Control of Redundant and Flexible-Joint Robots". Springer Tracts in Advanced Robotics, Vol. 49, 2008, ISBN 978-3-540-69253-9

Albu-Schäffer, C. Ott and G. Hirzinger: "A Unified Passivity Based Control Framework for Position, Torque and Impedance Control of Flexible Joint Robots". Int. Journal of Robotics Research, Vol. 26, No. 1, pp. 23 – 39

Modulverantwortliche(r):

Albu-Schäffer, Alin Olimpiu; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Programmierung und Regelung für Mensch-Roboterinteraktion (IN2308) (Vorlesung, 2 SWS)
Albu-Schäffer A

Übung Programmierung und Regelung für Mensch-Roboterinteraktion (IN2308) (Übung, 2 SWS)

Albu-Schäffer A [L], Calzolari D, Mühlbauer M, Sachtler A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2323: Machine Learning for Graphs and Sequential Data | Machine Learning for Graphs and Sequential Data

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The academic assessment will be done by a written 75 minutes exam. Assignments checking knowledge to verify the familiarity with machine learning models for graphs and sequential data; programming assignments verify the ability to implement and critically evaluate advanced algorithms and methods; small scenarios with defined applications have to be set up by applying the learnt methods to verify the ability to develop precise partial solutions.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Core modules from the Bachelor's Informatics, semester 1-4 & knowledge of machine learning principles (e.g. lecture IN2064)

Inhalt:

1. Introduction

- * Machine Learning, Data Mining Process
- * Basic Terminology

2. Sequential Data

- * ML models for text data and temporal data
- * Autoregressive Models
- * Markov Chains, HMMs
- * Embeddings (e.g. Word2Vec)
- * Neural Networks (e.g. RNN, LSTM, ConvNets, Transformer)
- * Temporal Point Processes

3. Graphs & Networks

- * Laws, Patterns
- * (Deep) Generative Models for Graphs
- * Spectral Methods
- * Ranking (e.g., PageRank, HITS)
- * Community Detection
- * Node/Graph Classification
- * Label Propagation
- * Graph Neural Networks
- * (Unsupervised) Node Embeddings

4. Robustness

- * Adversarial Examples
- * Improving Robustness
- * Certifiable Robustness

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students will be able to describe data mining and machine learning methods and their applicability for complex data types. The students will get to know concepts for handling non-independent data in machine learning models. Furthermore, the students will be able to understand, apply, and evaluate principles for analyzing complex data such as graphs, network data, and temporal data.

Lehr- und Lernmethoden:

Lecture, problems for individual study, assignments including project work

Medienform:

Slides, exercise sheets, white board, project work

Literatur:

- Mining of Massive Datasets. Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeffrey David Ullman. Cambridge University Press. 2014
- Data Mining: The Textbook. Charu Aggarwal. Springer. 2015
- The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman. Springer. 2011

Modulverantwortliche(r):

Günemann, Stephan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Machine Learning for Graphs and Sequential Data (IN2323) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Günnemann S [L], Günnemann S, Fuchsgruber D, Scholten Y, Schuchardt J, Sommer J
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2346: Introduction to Deep Learning | Introduction to Deep Learning

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

- Written test of 90 minutes at the end of the course.
- After each practical session, the students will have to provide the written working code to the teaching assistant for evaluation. The students will be awarded a bonus in case they successfully complete all practical assignments.

The exam takes the form of a written test. Questions allow to assess acquaintance with the basic concepts and algorithms of deep learning concepts, in particular how to train neural networks. Students demonstrate the ability to design, train, and optimize neural network architectures, and how to apply the learning frameworks to real-world problems (e.g., in computer vision). An important aspect for the student is to understand the basic theory behind the training process, which is mainly coupled with optimization strategies involving backprop and SGD. Students can use networks in order to solve classification and regression tasks (partly motivated by visual data).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Programming knowledge is expected. At least one programming language should be known, preferably Python.

MA0902 Analysis for Informatics

MA0901 Linear Algebra for Informatics

Inhalt:

- Introduction to the history of Deep Learning and its applications.
- Machine learning basics 1: linear classification, maximum likelihood
- Machine learning basics 2: logistic regression, perceptron

- Introduction to neural networks and their optimization
- Stochastic Gradient Descent (SGD) and Back-propagation
- Training Neural Networks Part 1:
regularization, activation functions, weight initialization, gradient flow, batch normalization, hyperparameter optimization
- Training Neural Networks Part 2: parameter updates, ensembles, dropout
- Convolutional Neural Networks, ConvLayers, Pooling, etc.
- Applications of CNNs: e.g., object detection (from MNIST to ImageNet), visualizing CNN (DeepDream)
- Overview and introduction to Recurrent networks and LSTMs
- Recent developments in deep learning in the community
- Overview of research and introduction to advanced deep learning lectures.

Lernergebnisse:

Upon completion of this module, students will have acquired theoretical concepts behind neural networks, and in particular Convolutional Neural Networks, as well as experience on solving practical real-world problems with deep learning. They will be able to solve tasks such as digit recognition or image classification.

Lehr- und Lernmethoden:

The lectures will provide extensive theoretical aspects of neural networks and in particular deep learning architectures; e.g., used in the field of Computer Vision.

The practical sessions will be key, students shall get familiar with Deep Learning through hours of training and testing. They will get familiar with frameworks like PyTorch, so that by the end of the course they are capable of solving practical real-world problems with Deep Learning.

Medienform:

Projector, blackboard, PC

Literatur:

- Slides given during the course
- www.deeplearningbook.org

Modulverantwortliche(r):

Nießner, Matthias; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Deep Learning (IN2346) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Dai A [L], Chen Y, Dahnert M, Dai A, Huang J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2356: Autonomes Fahren | Autonomous Driving

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das schriftliche Examen (60min) prüft das Verständnis der Studenten für das Autonome Fahren und die Fähigkeit der Studenten die gelernte Inhalte auf unterschiedliche Szenarien anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Lineare Algebra für Informatik (MA0901)

Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie (IN0018)

Inhalt:

Das Modul lehrt die Grundlagen des Automatisierten Fahrens, stellt aktuellen Bezug zu Wissenschaft und Praxis her, erörtert zentrale Fragestellungen und vermittelt für diese exemplarische Lösungsansätze, die die Studenten grundlegend anzuwenden lernen.

Überblick:

Bahnplanung, Entscheidungsfindung, Trajektorien
 Multisensor Datenfusion, Tracking, Detektion, Sensormodelle
 Fahrbahnerkennung, –Modellierung und Kartographierung
 KI im Fahrzeug, Szenarioklassifikation und –Prädiktion
 Semantische Konzepte, Beschreibung von Verkehrsszenarien, Reasoning
 Architekturen und Rechnersysteme für Autonomes Fahren
 Connected Vehicles & Intelligente Infrastruktur
 Functional and Operational Safety

Vorträge von Experten aus der Industrie verstärken den aktuellen Praxisbezug

Ein Bonus von 0.3 Notenpunkten kann über die freiwillige Einreichung eines in Python umgesetzten Demonstrators zu einer der diskutierten Fragestellungen erzielt werden.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls kennen die Teilnehmer die Grundlagen des automatisierten Fahrens, und haben Bezug sowohl wissenschaftlichen, als auch praktischen Bezug zu den aktuellen Themenstellungen aufgebaut. Die Studenten kennen exemplarische Lösungsansätze für zentrale Fragestellungen und können diese grundlegend anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag vermittelt. Der Bezug zur aktuellen technischen Entwicklung wird über Expertenvorträge aus der Wirtschaft vertieft. Die Fähigkeit das Gelernte praktisch anzuwenden kann von den Studenten durch die Entwicklung eines Demonstrators in Python verstärkt werden.

Medienform:

Folien, Videos

Literatur:

Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.

Sebastian Thrun, Probabilistic Robotics, MIT Press, 2005

Roland Siegwart, Introduction to Autonomous Mobile Robots, Intelligent Robotics and Autonomous Agents Series, 2011

Modulverantwortliche(r):

Knoll, Alois Christian; Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Autonomes Fahren (IN2356) (Vorlesung, 2 SWS)

Knoll A [L], Lenz A, Rickert M, Waschulzik T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN2377: Konzepte der C++-Programmierung | Concepts of C++ Programming

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser weisen Studierende anhand der gestellten Aufgaben nach, dass sie über Kenntnisse der Konzepte des C++ Programmierens verfügen und diese erfolgreich bei der Lösung von Problemen anwenden können. Ferner demonstrieren Studierende beim Lösen der gestellten Aufgaben, dass sie die im Modul behandelten C++ Programmierkonzepte beherrschen. Die Studierenden weisen nach, dass sie in begrenzter Zeit grundlegende C++ Problemstellungen erkennen und analysieren können sowie Wege zu einer eleganten und effizienten Lösung finden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN0001: Einführung in die Informatik

IN0002: Praktikum: Grundlagen der Programmierung

IN0007: Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen

Inhalt:

Das Modul behandelt zunächst die grundlegenden Konzepte der C++ Programmiersprache (Syntax, starke Typisierung, Typableitungen, Fokus auf Laufzeiteffizienz). Danach werden in dem Modul die zentralen, modernen C++ Programmierkonzepte vorgestellt.

- Konzepte für das effiziente Ressourcen Management: Das Modul behandelt RAII, smart pointers, universelle Referenzen, Eigentümer und Kopieren/Bewegen.
- Konzepte der prozeduralen Programmierung: Das Modul behandelt die C++ Mechanismen zur prozeduralen Programmierung, wie Funktionen, Parameterübergabe, Lambdas, Überladung, und Fehlerbehandlung.

- Konzepte der objektorientierten Programmierung: Das Modul untersucht Klassen, Vererbung (einfach und mehrfach), Polymorphie, und RTTI.
 - Konzepte der generischen Programmierung: Das Modul behandelt Templates, Variadische Templates und Fold Expressions, Expression Templates für lazy evaluation, und typische Patterns wie CRTP
 - Konzepte der Compile-time Programmierung: Das Modul untersucht Konzepte wie Template Rekursion, constexpr und type traits.
 - Konzepte für Container, Iteratoren und Ranges: Das Modul behandelt die STL Standard-Container, Algorithmen und Laufzeitgarantien, Iteratoren-Konzepte sowie Views und Ranges.
 - Konzepte für Build-Systeme und Abhängigkeitsmanagement: Untersucht werden Konzepte zum automatischen Kompilieren, Linken sowie Management von Abhängigkeiten. Ausserdem werden Konzepte zum kontinuierlichen Testen und Integrieren behandelt.
 - Optional werden Konzepte zur parallelen Programmierung behandelt, wie Threads, Atomics und async/futures.
- Im Stoffspektrum des Moduls ist auch ein Ausblick auf zukünftige C++ Konzepte vorgesehen, wie Modules, Concepts und Metaklassen.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer beherrschen die unten genannten Konzepte der C++ Programmierung. Sie sind in der Lage, diese eigenständig zu analysieren und die entsprechenden Analysen auf verwandte Probleme der Programmierung anzuwenden. Ferner sind die Teilnehmer in der Lage, die behandelten C++ Programmierkonzepte einzusetzen, sie ggf. zu modifizieren und verschiedene Lösungen in ihrer Güte zu vergleichen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Studierende werden insbesondere durch die Lösung von Übungsblättern zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Die Lösung der Übungsaufgaben wird in der Übungsveranstaltung besprochen.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

Bjarne Stroustrup: Programming – Principles and Practice Using C++, Addison Wesley 2014
Scott Meyers: Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve your Use of C++11 and C++14, O'Reilly 2014
Marius Bancila: The Modern C++ Challenge, Packt Publishing, 2018

Modulverantwortliche(r):

Lasser, Tobias; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Concepts of C++ programming (IN2377) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Lasser T [L], Lasser T (Frank D, Jelten J, Wollek A)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN3150: Ausgewählte Themen aus dem Bereich Künstliche Intelligenz und Robotik | Selected Topics in Artificial Intelligence and Robotics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 5	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit den wesentlichen Konzepten in einem ausgewählten Bereich von Künstlicher Intelligenz und Robotik. Transferaufgaben und kleine Szenarien überprüfen die Fähigkeit, diese Konzepte systematisch und qualifiziert anzuwenden und zu bewerten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bachelor Informatik

Inhalt:

Verschiedene Dozenten bieten Lehrveranstaltungen zu ausgewählten Themen aus dem Bereich Künstliche Intelligenz und Robotik an. Studierende des Masterstudienganges Informatik können dieses Modul einmal als Wahlmodul aus dem Fachgebiet Künstliche Intelligenz und Robotik (KIR) wählen.

Lernergebnisse:

Teilnehmer kennen den Stand der Forschung/Technik in ausgewählten Bereichen von Künstlicher Intelligenz und Robotik und können sich mit neuesten Forschungsprojekten auseinandersetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Mit Hilfe einer Folien- oder Tafelpräsentation stellt die Vorlesung ausgewählte Konzepte und Techniken aus dem Bereich Künstliche Intelligenz und Robotik vor und erläutert sie an Beispielen.

In möglicherweise begleitenden Übungen wird anhand geeigneter Aufgaben das Verständnis der Inhalte des Moduls vertieft und die Anwendung der verschiedenen Techniken zum eigenständigen Lösen überschaubarer Problemstellungen geübt.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter, Übungsaufgaben, Vortrag

Literatur:

Originalliteratur (z.B. Beiträge in Zeitschriften oder Konferenzbänden), abhängig vom Thema

Modulverantwortliche(r):

Knoll, Alois Christian; Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Autonomes Fahren (IN2356) (Vorlesung, 2 SWS)

Knoll A [L], Lenz A, Rickert M, Waschulzik T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8008: Einführung in die wissenschaftliche Programmierung | Introduction to Scientific Programming

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen Klausur erbracht.

Fragen zu kurzen Beispielprogrammen testen, ob die Studierenden Algorithmen aus dem Bereich des wissenschaftlichen Rechnens verstehen und implementieren können. Dazu müssen auch kurze Programmabschnitte selbst implementiert werden. Fragen zu gegebenen Code-Beispielen überprüfen die Fähigkeit der Teilnehmer hinsichtlich der Einschätzung des jeweiligen Bedarfs an Rechenzeit und Speicherplatz.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Elemente der Programmierung (elementare und zusammengesetzte Datentypen, Ausdrücke und Anweisungen, Techniken zur Strukturierung von Programmen, Objektorientierung) Werkzeuge des wissenschaftlichen Rechnens, insbesondere zur Visualisierung der Berechnungsergebnisse.

Beispiele, die einerseits den Einsatz dieser Techniken demonstrieren und gleichzeitig exemplarisch typische

Verfahren aus den folgenden Themenbereichen vorstellen sind: Gleichungslöser, numerische Quadratur sowie gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, sich an grundlegende Techniken des Rechnereinsatzes bei der Bearbeitung naturwissenschaftlich-technischer Fragestellungen zu erinnern und diese zu beschreiben.

Sie sind weiterhin in der Lage, Beispiele für Algorithmen aus dem Bereich des wissenschaftlichen Rechnens zu verstehen, sie in einer objektorientierten Programmiersprache zu implementieren sowie zur Lösung von Beispielproblemen einzusetzen und zu beurteilen (insbesondere hinsichtlich des Bedarfs an Rechenzeit und Speicherplatz, ggf. im Verhältnis zur erzielten Genauigkeit).

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden teilweise in Gruppenarbeit konkrete Fragestellungen gemeinsam beantwortet und ausgesuchte Beispiele bearbeitet.

Medienform:

Folien, Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

- H. P. Langtangen: A Primer on Scientific Programming with Python, Springer
- David M. Beasley: Python - Essential Reference

Modulverantwortliche(r):

Bungartz, Hans-Joachim; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Einführung in die wissenschaftliche Programmierung (IN8008) (Übung, 2 SWS)

Neckel T [L], Menhorn F (Berger D, Chryssos L, Kager J, Rogge C), Milbradt R, Obersteiner M

Einführung in die wissenschaftliche Programmierung (IN8008) (Vorlesung, 2 SWS)

Neckel T [L], Neckel T, Menhorn F, Milbradt R, Obersteiner M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8009: Algorithmen und Datenstrukturen | Algorithms and Data Structures

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 120-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Wissensfragen überprüfen die Vertrautheit mit Konzepten der Informatik im allgemeinen und dem Umgang mit Algorithmen und Datenstrukturen im Speziellen. Kleine Problemstellungen überprüfen die Fähigkeit, gegebene Algorithmen auf kleine Beispiele anwenden zu können, gegebenenfalls aber auch maßgeschneiderte Datenstrukturen oder Algorithmen auszuwählen und über ihre Korrektheit bzw. Komplexität zu argumentieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundkenntnisse aus der Schule
Keine Voraussetzungen innerhalb des Studiums

Inhalt:

Mögliche Inhalte:

Entwurf und Analyse einfacher Algorithmen, Komplexitätsmaße.
Abstrakte Datenstrukturen, Graphen, Bäume, Listen, Schlangen, Stapel.
Sortieren, Suchen, Algorithmen auf Graphen, numerische Algorithmen, optional:
Datenkompression.

Lernergebnisse:

Während der Teilnahme an dem Modul werden die Studierenden mit der Arbeitsweise der Informatik vertraut gemacht. Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, reale Aufgabenstellungen in Form abstrakter Problemstellungen zu formulieren sowie Algorithmen für die Problemlösung auszuwählen, gegebenenfalls auch

zu entwerfen, zu optimieren, zu bewerten und zu implementieren. Darüber hinaus bauen die Studierenden Verständnis für elementare Begriffe und Konzepte der Informatik auf und lernen diese zu handhaben.

Lehr- und Lernmethoden:

Mit einer Präsentation, basierend auf Folien oder Whiteboard, werden grundlegende Algorithmen vermittelt und an kleinen Beispielen illustriert. In der begleitenden Zentralübung wird durch gemeinsames Lösen kleinerer algorithmischer Aufgaben der Stoff vertieft. In Übungsaufgaben, in denen gegebenenfalls ein Notenbonus erworben werden kann, wird die Fähigkeit zur eigenständigen Programmierung von Problemlösungen eingeübt.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- Hausaufgaben

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen:

- D.E. Knuth. The Art of Computer Programming Vol.1-3
- Aho,Hopcroft, Ullman: The Design and Analysis of Computer Algorithms, Addison-Wesley, 1976
- Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen - Eine Einführung, Oldenbourg 2009

Modulverantwortliche(r):

Räcke, Harald; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Algorithmen und Datenstrukturen (für ET/IT) (IN8009) (Vorlesung, 4 SWS)

Räcke H

Übung zu Algorithmen und Datenstrukturen (für ET/IT) (IN8009) (Übung, 2 SWS)

Räcke H (Zabrodin R)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8013: Geometrische Modellierung und Visualisierung (MSE) | Geometric Modelling and Visualization (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden mit den Grundbegriffen und den grundsätzlichen Konzepten und Methoden im Bereich der Differentialgeometrie, der geometrischen Flächenmodellierung und der wissenschaftlichen Visualisierung vertraut sind. Dies wird zum einen über Wissensfragen überprüft. Zum anderen zeigen die Studierenden, dass sie die erlernten Konzepte und Methoden anwenden können, um Lösungen für spezielle Probleme in den diskutierten Gebieten zu entwickeln. Die Prüfung umfasst den gesamten Stoff der Vorlesung und assoziierten Übung. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Informatik 1/2 für Ingenieure, Mathematik I und II, Computer Aided Modeling of Products and Processes

Inhalt:

Einführung in the Interpolations- und Approximationstheorie sowie die Differentialgeometrie, Level-of-detail Repräsentationen, Unterteilungsflächen, Flächenrekonstruktion aus Datenfeldern, direkte und indirekte Volumenvisualisierung, Strömungsvisualisierung, Grundlagen des Rasterisierungs-basierten Rendering, lokale Beleuchtungsmodelle.

Lernergebnisse:

Am Ende des Semesters haben sich die Studierenden ein vertieftes Wissen über die Grundlagen der Differentialgeometrie der Kurven und Flächen, die mathematische Beschreibung und Analyse von Flächen und die grundlegenden Methoden der wissenschaftlichen Visualisierung

angeeignet. Die Studierenden kennen die speziellen Repräsentationen von Flächen im Bereich der Computergrafik, und sie sind mit modernen Techniken der geometrischen Modellierung, etwa Unterteilungsflächen, vertraut. Sie kennen die unterschiedlichen Stufen der Visualisierungspipeline und können die grundlegenden Methoden dieser Stufen beschreiben. Die Studierenden können existierende Techniken in Bezug auf Qualität und Effizienz analysieren und kategorisieren, und sie können neue Ansätze unter Berücksichtigung spezifischer Anforderungen modellieren und entwickeln. In der Vorlesung lernen die Studierenden verfügbare Modellierungs- und Visualisierungssysteme kennen, und sie können diese Systeme verwenden, um eigene Modelle und Visualisierungen zu erstellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul setzt sich aus der Vorlesung und der assoziierten Übung zusammen. In der Vorlesung vermittelt der Dozent das Bereichs-spezifische Wissen, verweist auf relevante Artikel und ermutigt die Studierenden dazu, die diskutierten Ansätze weiter zu vertiefen und sie in Relation zueinander zu setzen. Sowohl in der Vorlesung als auch der Übung wird anhand von konkreten Beispielen die Anwendung der diskutierten Konzepte und Methoden demonstriert. In der Übung werden Übungsaufgaben vom Dozenten bearbeitet, und es werden anhand von verfügbaren Computer-Systemen spezielle Methoden der Rechner-gestützten geometrischen Modellierung und Visualisierung demonstriert.

Medienform:

Vortragsfolien, Tafelanschrieb, Online-Tutorien und Demonstrationen

Literatur:

- Mortensen, Geometric Modeling, 2nd Edition, Wiley Publishers;
- Farin, Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design, Academic Press;
- Munzner, Visualization Analysis & Design, CRC Press;
- Hansen & Johnson, The Visualization Handbook, Elsevier;
- Schumann & Müller, Visualisierung - Grundlagen und allgemeine Methoden, Springer

Modulverantwortliche(r):

Westermann, Rüdiger; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8014: Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) | Embedded Networked Systems (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass spezifische Probleme von Echtzeitsystemen verstanden wurden und durch den Einsatz geeigneter Algorithmen und Simulationen gelöst werden können. Hilfsmittel sind nicht erlaubt.
Prüfungsdauer: 90 Minuten

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt die speziellen Methoden, Lösungen und Probleme aus dem Bereich der Echtzeitsysteme. Der Inhalt umfasst die Motivation und Ausarbeitung der Unterschiede zu Nicht-Echtzeitsystemen, Modellierung von Echtzeitsystemen, Nebenläufigkeit, Scheduling, spezielle Betriebssysteme und Programmiersprachen, Uhren, echtzeitfähige Kommunikation, sowie eine Einführung in fehlertolerante Systeme.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die speziellen Anforderungen von Echtzeitsystemen zu analysieren. Die Studierenden können aus einer Vielzahl von Lösungen für die relevanten Aspekte der Echtzeitsysteme (Modellierungskonzepte, Schedulingalgorithmen, Betriebssysteme, Programmiersprachen, etc.) die passenden Lösungen auszuwählen und umsetzen. Sie verstehen die typischen Probleme der nebenläufigen Programmierung und kennen die verschiedenen Mechanismen zur Problemlösung.

Lehr- und Lernmethoden:

- Vorlesung
- Gruppenübungen mit Tutorunterstützung zu Themen der Programmierung von Echtzeitsystemen
- Projektarbeit in Kleingruppen zur Entwicklung von Echtzeitsystemen
- Programmieraufgaben als Hausaufgabe

Medienform:

Folien, Übungsblätter

Literatur:

- a) Hermann Kopetz: Real-Time Systems, 1997
- b) Jane W. S. Liu: Real-Time Systems, 2000
- c) Alan Burns, Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, 2001
- d) Maurice Herlihy, Nir Shavit: The Art of Multiprocessor Programming, 2008

Modulverantwortliche(r):

Knoll, Alois Christian; Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Eingebettete Vernetzte Systeme (BSc. Engineering Science) (IN8014) (Vorlesung, 3 SWS)

Knoll A [L], Knoll A, Lenz A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8015: Systems Engineering (MSE) | Systems Engineering (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass Sie in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel in der Lage sind, Probleme der Entwicklung komplexer cyberphysikalischer Systeme zu erkennen und durch die erlernten Fähigkeiten des Anforderungsmanagements, des Entwurfs, der Modellierung, der Analyse und des Testens unter Nutzung problemadäquater Vorgehensmodelle zu lösen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

IN8011 Einführung in die Informatik 1 für Ingenieure (MSE), IN8012 Einführung in die Informatik 2 für Ingenieure (MSE), Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen, Software Engineering

Inhalt:

Einführung in das Systems Engineering, Systemmodellierung, Entwicklungsmethoden, Phasenmodelle, Projektmanagement, Anforderungsermittlung/-analyse, Schnittstellen, Spezifikation, Systementwurf, Architektur und Schnittstellenspezifikation, Modul-, Integrations- und Systemtest, Versions- und Konfigurationsmanagement, Software- und Systemwartung

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die unterschiedlichen Aktivitäten der Systementwicklung zu benennen, voneinander abzugrenzen und zueinander sowohl inhaltlich als auch in ihrer zeitlichen Verzahnung in Bezug zu setzen,
- Spezifika unterschiedlicher technischer Domänen und die Konsequenz ihrer Unterschiede für die Entwicklung zu benennen,

- grundlegende Abstraktionen, wie etwa Schnittstellen, und Modellierungsansätze für cyberphysikalische Systeme zu verstehen und im Systementwurf anzuwenden sowie
- komplexe cyberphysikalische Systeme auf einem hohen Abstraktionsgrad mit üblichen Formalismen zu modellieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung vermittelt einerseits abstrakte Sachverhalte, was anhand von Beispielen am besten im Vortrag bzw. der Präsentation geschehen kann. Andererseits werden Fähigkeiten der Systemmodellierung und des Systemverständnisses vermittelt, die in Übungen entwickelt und erprobt werden.

Medienform:

Literatur:

- Tim Weilliens: Systems Engineering with SysML/UML. Morgan Kaufmann Publishers Inc, 2008
- Alexander Kossiakoff und William N. Sweet: Systems Engineering Principles and Practice (Wiley Series in Systems Engineering and Management) von John Wiley & Sons 2002

Modulverantwortliche(r):

Pretschner, Alexander; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Systems Engineering (BSc Engineering Science) (IN8015) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Pretschner A [L], Marson D, Pretschner A, Schmidt T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8024: Informationsmanagement für Digitale Geschäftsmodelle | Information Management for Digital Business Models

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90-minütigen Klausur in der ohne Hilfsmittel nachgewiesen werden soll, dass die Grundlagen und Methoden des Informationsmanagements verstanden wurden, Methoden zur Ermittlung des Informationsbedarfs angewendet werden können, die Qualität von Informationen bewertet werden können und Methoden der Aufwandsschätzung angewendet werden können. Darüber hinaus soll nachgewiesen werden, dass die Bedeutung der Ressource „Information“ im betrieblichen Kontext verstanden wurde, die Beziehung zwischen Informationstechnologie und Unternehmensstrategie analysiert und bestehende Geschäftsmodelle bewertet und neue Geschäftsmodelle entwickelt werden können. Weiterhin soll mit einer Hausarbeit nachgewiesen werden, dass eine vorgegebene wissenschaftliche Problemstellung im Themengebiet Informationsmanagement selbstständig bearbeitet werden kann.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Das Modul „Informationsmanagement für Digitale Geschäftsmodelle“ beschäftigt sich inhaltlich mit den Modellen und Konzepten des Informationsmanagements. Insbesondere werden dabei das Management der Informationswirtschaft (Management der Informationsnachfrage, des Informationsangebots und der Informationsverwendung), das Management der Informationssysteme (Management der Daten, der Prozesse und des Anwendungslebenszyklus), das Management der Informations- und Kommunikationstechnik

(Wartung und Betrieb der IKT, Aneignung von IKT, Management der Speicherung und Kommunikation, Management der Prozesse, Management von Technikbündeln), die Führungsaufgaben des Informationsmanagements (Organisation des IM, Rolle des CIO, Sourcingentscheidungen, Geschäftsmodelle, Strategie und IM) und die Einordnung des Informationsmanagements in den Unternehmenskontext behandelt.

Lernergebnisse:

Nach dem Modul „Informationsmanagement für Digitale Geschäftsmodelle“ sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des Informationsmanagements zu verstehen, Methoden zur Ermittlung des Informationsbedarfs anzuwenden, die Qualität von Informationen zu bewerten und Methoden der Aufwandsschätzung anzuwenden. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, die Bedeutung der Ressource „Information“ im betrieblichen Kontext zu verstehen, die Beziehung zwischen Informationstechnologie und Unternehmensstrategie zu analysieren und bestehende Geschäftsmodelle zu bewerten und neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung, einer begleitenden Übungsveranstaltung und einem empirischen Forschungsteil. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. In den Übungen werden konkrete Fragestellungen beantwortet und Übungsaufgaben in Einzel- und/oder Gruppenarbeit unter anderem durch Studium von Literatur und Materialrecherchen bearbeitet. Der empirische Forschungsteil umfasst die Teilnahme, das Verstehen von empirischen Forschungsvorhaben sowie das Verfassen eines wissenschaftlichen Essays.

Medienform:

Folien, PowerPoint, Tafelanschrieb/-arbeit, Übungsblätter

Literatur:

Krcmar, Helmut. Informationsmanagement. 6. Aufl., Springer, 2015. ISBN: 978-3-662-45862-4

Laudon, Kenneth C., and Jane Price Laudon. Management information systems: Managing the digital firm. 15th edition, Pearson, 2017

Osterwalder, Alexander, and Yves Pigneur. Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. Vol. 1. John Wiley & Sons, 2010

Modulverantwortliche(r):

Großklaus, Jens; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Information Management for Digital Business Models (IN8024) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Großklaus J [L], Chen M, Großklaus J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN8026: Einführung in die Programmierung mit Python | Introductory Programming with Python

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 50	Präsenzstunden: 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Studierende erstellen im Kurs ein Portfolio von Anwendungen (Spielen) von zunehmender Komplexität nach Vorgabe oder eigener Wahl. Sie dokumentieren bei jeder Anwendung, welche Python-Sprachmittel sie neu verwendet haben und welche grundsätzlichen Prinzipien sie umgesetzt haben. Sie erhalten für ihre Arbeit Feedback im Peer-Review Verfahren und durch die Tutor/innen. Für eine erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung müssen drei Projekte zu vorgegebener Komplexitätsstufe die Bewertungsmaßstäbe zu 60 Prozent erfüllen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fähigkeit zu systematischem Arbeiten und abstraktem Denken

Inhalt:

Programmieren verhält sich zu Informatik wie Schreiben zu Literatur- oder Kommunikationswissenschaft. Programmieren ist eine Fertigkeit, die überall sinnvoll eingesetzt werden kann, wo es um Automatisierungen geht, die sich mit Hilfe eines Computers ausführen oder unterstützen lassen. Das kann im Alltag sein, aber auch in fachlichen und beruflichen Kontexten. Programmieren ist eine Kulturtechnik, die Bestandteil der Allgemeinbildung sein sollte.

In diesem Kurs werden die Anfangsgründe der Programmierung anhand der Programmiersprache Python vermittelt. Es geht um grundlegende Konzepte der prozeduralen Programmierung und einen Einstieg in die objekt-orientierte Programmierung. Wir behandeln die folgenden Sprachmittel in Python:

einfache Datentypen

zusammengesetzte Datentypen (Listen, Dictionaries)
Variablen, Ausdrücke und Wertzuweisungen
Kontrollstrukturen (bedingte Anweisungen, Schleifen)
Verwendung vordefinierter Methoden und Klassen
Definition eigener Methoden
Definition eigener Klassen

Wir entwickeln Spiele, angefangen bei einfachen Spielen mit Steuerung über die Tastatur und Ausgabe auf der Konsole bis hin zu Spielen mit graphischen Animationen und Sound-Effekten. Im Kontext der Programmier-Aufgaben ergänzen wir unseren Werkzeugkasten um einschlägige fundamentale Prinzipien zu Problemlösung (Computational Thinking, algorithmisches Denken) und zu Programm-Entwicklung (Qualitätskriterien wie Lesbarkeit, Stabilität, Testbarkeit, Erweiterbarkeit).

Lernergebnisse:

Studierende können automatisierte Lösungen für einfache Alltagsprobleme entwickeln und in Python implementieren. Sie kennen einschlägige Prinzipien der Informatik hinsichtlich Problemlösung und Programm-Entwicklung und können diese in der Praxis des Programmierens anwenden. Sie können Programmierung in die Fachdisziplin der Informatik und in die Werkzeugkiste von Ingenieur-Disziplinen einordnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Der Kurs ist als Praktikum ausgelegt, in zehn Blöcken von je vier Zeitstunden. Die Studierenden erhalten während dieser Zeit Impulse in Form von interaktiv gestalteten Vorlesungseinheiten und Programmieraufgaben (Spiele), die sie lösen sollen. Bei der Programmierung werden sie von zwei studentischen Tutor/innen betreut, die nach Bedarf während der Praktikumszeit auch zentrale tutorielle Einheiten anbieten. Zur Diskussion der Studierenden untereinander und zur Unterstützung außerhalb der Praktikumszeit dient ein Piazza-Forum.

Medienform:

Literatur:

Albert Sweigart: "Invent with Python", "Making Games with Python and Pygame", "Automate the Boring Stuff", alle frei verfügbar unter <https://inventwithpython.com>. Charles Severance: "Python for Informatics". John V. Guttag: "Introduction to Computation and Programming Using Python".

Modulverantwortliche(r):

Klinker, Gudrun Johanna; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

IN9026: Trendseminar CDTM | Trendseminar CDTM

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Nur für Studierende des Studienprogramms Technology Management des CDTM

Inhalt:

Technische, ökonomische und soziale Auswirkungen von ausgewählten, aktuellen Trends

Lernergebnisse:

Teilnehmer beherrschen die Grundlagen der Trendforschung ebenso wie die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens, können in interdisziplinären Teams arbeiten, Seminararbeiten auf Englisch erstellen und Arbeitsergebnisse auf Englisch präsentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminar

Medienform:

Literatur:

Wird im Seminar bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Krcmar, Helmut; Prof. Dr. rer. oec.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar: Trend Seminar CDTM (IN9026) (Seminar, 2 SWS)

Pretschner A [L], Felsche E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Maschinenwesen MW

Modulbeschreibung

MW0678: Angewandte FE-Simulation in Ur- und Umformtechnik | Applied FE-Simulation in Casting and Metal Forming [PFE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 70	Präsenzstunden: 50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die vermittelten Inhalte sind in einem Kurztestat zu jedem Termin auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Im Praktikum "Angewandte FE-Simulation in der Ur- und Umformtechnik" werden zunächst einige einfache theoretische Grundlagen vermittelt. Diese Grundlagen werden im weiteren Verlauf anhand von Simulationsbeispielen aus dem Gießereiwesen, der Umformtechnik und dem Schneiden vertieft. Die StudentInnen simulieren anschließend selbständig mit gestellten CAD-Daten unterschiedliche Fertigungsvorgänge und lernen dadurch gängige Simulationsprogramme kennen.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung Praktikum Angewandte FE-Simulation in der Ur- und Umformtechnik sind die Studierenden in der Lage, die Anwendung der Methode der Finiten Elemente auf Problemstellungen der Blechumformung sowie des Schneidens sowie in Gießprozessen zu verstehen. Die erworbenen Kenntnisse lassen sich auch auf andere Felder der FE-Simulation übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Nach der Vermittlung von Grundkenntnissen der FEM in Form von Vortrag und Präsentation werden diese Kenntnisse in der Anwendung von FE-Programmen praxisnah vertieft. Dabei wird auf Problemstellungen aus den Bereichen Gießsimulation, Umform- und Schneidsimulation eingegangen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, PC mit Beamer,
Arbeit mit FE-Simulationsprogrammen

Literatur:

Klein, B.; FEM, Springer-Verlag

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Angewandte FE-Simulation in der Ur- und Umformtechnik (Praktikum, 4 SWS)

Werner M [L], Golle R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0696: Particle-Simulation Methods for Fluid Dynamics | Particle-Simulation Methods for Fluid Dynamics [PSM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

There are two optional forms of exam, which will be determined according to the number of exam registrations.

If only a few students register for the written examination (45 min, no calculator is required), the examiner may hold an oral examination (20 minutes for each student) instead of a written examination. In the exam, facts and context knowledge are examined in 6 short questions. More comprehensive knowledges in two chosen particles methods will be examined in another two long questions.

The students should demonstrate, that they know the basic procedures in the formulation of microscopic / mesoscopic / macroscopic equations in the fluid dynamics and able to go deeper into a specific relevant topic.

Students can also work on specific tasks (pass/fail credit requirement) during the lectures that are taken into account in the module grade according to APSO §6, 5. With these tasks, students demonstrate their understanding in the details of particle methods.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fluidmechanics 1 and 2, Thermodynamics, possibly Statistic Mechanic but not obligatory.

Inhalt:

Microscopic description: Molecular Dynamics (MD), Monte-Carlo Methods (MC)

Mesoscopic description: kinetic theories, BBGKY Hierarchy, Boltzmann Equation, Coarse-graining procedure, Chapman-Enskog Theory, Lattice Gas Automata (LGA), Lattice Boltzmann Methods (LBM), validity of the continuum description (Navier-Stokes Equations), Knudsen number,

weakened gasdynamics, Direct Simulation Monte-Carlo (DSMC), fluctuating Hydrodynamics, Dissipative Particle-Dynamics Methods (DPD).

Macroscopic description: Direct NS-Particle solvers: Particle-in-Cells (PIC), Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH)

Lernergebnisse:

After participation in the module Particle-Simulation Methods for Fluid Dynamics the students are able to

- 1) understand the fundamentals of particle simulation methods and their main differences with traditional methods for flow simulation,
- 2) master the basic discrete algorithms, which formulates the microscopic / mesoscopic / macroscopic fluid mechanics equations
- 3) evaluate these particle methods in terms of applicability according their specific characteristics
- 4) be aware of the possible application of a specific particle method for a problem on flow simulation

Lehr- und Lernmethoden:

In the lecture, the theoretical basics of Particle-Simulation Methods for Fluid Dynamics are explained by means of presentations. Tablet PCs are used to derive and illustrate complex issues. The students are provided with the documents in an appropriate way.

Additionally, lectures will present simple code examples which can be actively programmed by the attending students. These code examples are primarily taken from classical particle methods so that students are familiarized with the use of particles for modeling the flow problems.

There are three practice classes during the lecture period. Three educational codes on three typical particle methods, namely, Molecular Dynamics, Lattice Boltzmann and Smoothed Particle Hydrodynamics, will be given to the students. After some demonstration given by the lecture, the students will be asked to test, and modify the code according assigned tasks.

The lecture will also give volunteering tasks, which require deep understanding of the details of particle methods, for highly self-motivated students.

Medienform:

Multimedia based frontal teaching, presentations

Literatur:

Lecture script, lecture slides, additional material on the Web-Platform. - "Computer Simulation of Liquids", M. P. Allen, D. J. Tildesley, Oxford Science Publications (1990).

- "The Boltzmann Equation and its applications", C. Cercignani, Springer Verlag (1989).

- "Lattice-Gas Cellular Automata", D. Rothman, S. Zaleski, Cambridge University Press (1997).

- "Molecular Gas Dynamics", G. A. Bird, Clarendon Press, Oxford (1976).

- "Smoothed Particle Hydrodynamics: A Meshfree Particle Method", G. R. Liu, M. B. Liu, World Scientific Pub. (2003)

Modulverantwortliche(r):

Adams, Nikolaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Particle-Simulation Methods for Fluid Dynamics (MW0696) (Vorlesung, 2 SWS)

Hu X

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0992: Praktikum Verfahrenstechnik | Process Engineering [PVT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 58	Präsenzstunden: 62

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung setzt sich aus einer schriftlichen Klausur (Dauer 60 min) und einer Laborleistung zusammen, die jeweils separat bestanden werden müssen. Die Klausur geht mit dem Gewichtungsfaktor 1/3 in die Endnote ein und die Laborleistung mit dem Faktor 2/3. Die Laborleistung setzt sich aus 7 Versuchen zusammen, wobei die einzelnen Versuche ein Seminar mit Vorkolloquium, die Versuchsdurchführung und eine schriftliche Ausarbeitung (Bericht, jeweils ca. 5-10 Seiten) umfassen. Im Rahmen des Seminars sollen, basierend auf einer ausreichenden Vorbereitung der Studierenden auf den jeweiligen verfahrenstechnischen Versuch, die genaue Versuchsdurchführung sowie die anzustellenden Messungen gemeinsam erarbeitet werden, damit die Studierenden unter Einhaltung der sicherheitsrelevanten Aspekte und mit maximalem Lernerfolg den Versuch durchführen können. Mit der Klausur weisen die Studierenden ein Verständnis für verfahrenstechnische Produktionsanlagen nach und mit der Versuchsdurchführung, dass sie in der Lage sind diese Kenntnisse sowie ingenieurwissenschaftliche Methoden eigenständig auf die verfahrenstechnischen Anlagen anzuwenden. Es wird ferner die Kompetenz hinsichtlich der Versuchsauswertung und Interpretation der Ergebnisse geprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermische Verfahrenstechnik 1

Inhalt:

Die Lerninhalte decken den Bereich der Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik und deren Grundlagen ab. Außerdem werden wichtige Apparate der thermischen Verfahrenstechnik vorgestellt. Behandelt werden dabei folgende Themen: Gas-Flüssig-Gleichgewicht, Bestimmung der Höhe einer Übergangseinheit bei der Rektifikation eines Zweistoffgemisches, Wärmeübergang

und Strömungsverhältnisse in einem Rohrbündel-Wärmeübertrager, Flüssig-Flüssig-Extraktion, Wärmeübergang und Strömungsverhältnisse in einem vertikalen Naturumlaufverdampfer, Fluidodynamik von Boden- und Packungskolonnen und Gasabsorption.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, verfahrenstechnische Produktionsanlagen zu verstehen und ingenieurwissenschaftliche Auslegungsmethoden gezielt anzuwenden. Die Studierenden können Messergebnisse von Experimenten auswerten und im Zusammenhang mit der Theorie interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die theoretisch vermittelten Kenntnisse werden in Versuchen, die unter Anleitung der Versuchsbetreuer möglichst selbstständig an Anlagen und Versuchsständen im Technikum und Labor des Lehrstuhls in Gruppen durchgeführt werden, angewendet. Dabei werden technische und labortechnische Fertigkeiten sowie die Zusammenarbeit in einer Gruppe geübt. Um die Versuche mit maximalem Lernerfolg absolvieren zu können, wird vor Beginn des Versuches in einem Gespräch in der Gruppe (Vorkolloquium) die zum Versuch notwendigen Grundkenntnisse überprüft und ggf. vorhandene Unklarheiten beseitigt. Zur Vorbereitung wird den Studierenden zu jedem Versuch eine Versuchsanleitung mit den wichtigsten Grundlagen zur Verfügung gestellt. Der Ablauf des Versuchs und die dabei durchzuführenden Messungen werden gemeinsam erarbeitet. Die erzielten Versuchsergebnisse werden in einer schriftlichen Auswertung dokumentiert, die in Gruppenarbeit anzufertigen und fristgerecht abzugeben ist. Die schriftliche Prüfung soll das im Praktikum erworbene Wissen abschließend überprüfen.

Medienform:

Den Studierenden wird ein Praktikumsskript, das eine kurze Beschreibung der Theorie und Anleitung zu den einzelnen Versuchen enthält, in geeigneter Weise zur Verfügung gestellt. Der Einsatz von Tafel/Whiteboard unterstützt das gemeinsame Erarbeiten der theoretischen Grundlagen im Vorkolloquium.

Literatur:

Als Grundlage dienen die zur Verfügung gestellten Praktikumsunterlagen (Skript mit Versuchsanleitungen), in denen zu den einzelnen Themen der Versuche Literaturvorschläge enthalten sind.

Modulverantwortliche(r):

Klein, Harald; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar Verfahrenstechnik (Seminar, 2 SWS)

Hemauer J [L], Klein H

Einführungsvorlesung Praktikum Verfahrenstechnik (Vorlesung, ,133 SWS)

Hemauer J [L], Klein H

Praktikum Verfahrenstechnik (Praktikum, 2 SWS)

Hemauer J [L], Klein H (Blum N, Engel F, Engel F, Fahr S, Hamacher J, Hemauer J, Hirtreiter E, Kreitmeir M, Krespach V, Meier C, Meier D, Rehfeldt S, Siebe D, Stadler M, Stops L), Raab F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED140002: Physikbasierte Modellierung und Simulation additiver Fertigungsverfahren für Metalle | Physics-Based Modeling and Simulation of Metal Additive Manufacturing Processes [MSAF]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Erreichen der Lernziele wird am Semesterende in Form einer schriftlichen Klausur (Prüfungsdauer: 60 Minuten; zugelassenes Hilfsmittel: ein nicht-programmierbarer Taschenrechner) geprüft. In der Prüfung sind sowohl mathematische Aufgaben zu lösen als auch allgemeine Wissensfragen zur numerischen Mechanik zu beantworten (teilweise in freier Formulierung, teilweise im Multiple-Choice-Modus). Damit sollen die Studierenden zeigen, dass sie z.B. das Zusammenspiel von zugrundeliegenden Modellannahmen, beschreibenden Differentialgleichungen, angewandten Diskretisierungsmethoden und der konkreten algorithmischen Umsetzungen verstehen sowie aktuelle Lösungsansätze und -methoden in der Modellierung und Simulation additiver Fertigungsverfahren für Metalle vergleichend analysieren, bewerten und diese zielgerichtet auf konkrete Fragestellungen anwenden bzw. transferieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Der Inhalt der Vorlesung "Finite Elemente" oder einer vergleichbaren Lehrveranstaltung wird vorausgesetzt. Die Inhalte weiterführender Vorlesungen wie "Nichtlineare Finite-Element-Methoden" oder "Nichtlineare Kontinuumsmechanik" (oder vergleichbar) sind für das Verständnis der präsentierten Themen hilfreich aber nicht notwendig.

Inhalt:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit State-of-the-Art Ansätzen in der physikbasierten Modellierung und Simulation additiver Fertigungsverfahren für Metalle und stellt dabei einen starken Bezug zu

aktuellen Forschungsaktivitäten auf diesem Gebiet her. Die Vorlesung beginnt mit einem Überblick über die verschiedenen Klassen additiver Fertigungsverfahren für Metalle. Anschließend werden die physikalischen Grundlagen der zugrundeliegenden Wirkmechanismen vermittelt, welche in Phänomene auf der Makroskala (Festkörperthermomechanik), Mesoskala (Thermofluiddynamik sowie Mechanik granularer Medien) und Mikroskala (Mikrostrukturausbildung) unterteilt werden. Basierend auf dieser Skaleneinteilung werden aktuelle Modellierungsansätze präsentiert, die zugrundeliegenden Modellgleichungen abgeleitet und schließlich Anwendungsbereich, Übertragbarkeit und Limitierungen dieser Modelle im Detail diskutiert. Schließlich werden unterschiedliche Ansätze zur Diskretisierung und numerischen Lösung dieser Modellgleichungen dargestellt. Neben mathematischen Eigenschaften der präsentierten Lösungsverfahren stehen auch anwendungsrelevante Fragestellungen wie Vorhersagegenauigkeit, Rechenaufwand und Einbeziehung experimenteller Prozessdaten im Fokus der Diskussion. Der Kurs wird komplettiert durch Gastvorträge von international anerkannten Wissenschaftlern auf dem Gebiet der additiven Fertigung.

Die relevanten Modellierungs- und Diskretisierungsansätze werden dabei in einem breiteren Kontext präsentiert und sind nicht auf additive Fertigungsverfahren beschränkt. Somit ist eine Übertragbarkeit der vermittelten Kenntnisse auf allgemeiner Problemstellungen, beispielsweise in der Festkörperthermomechanik, der Thermofluiddynamik (z.B. Mehrphasenströmung mit Phasenübergang) oder der Mechanik granularer Medien, gewährleistet.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die wichtigsten, für die physik-basierte Modellierung und Simulation additiver Fertigungsverfahren für Metalle relevanten Grundbegriffe zu definieren. Insbesondere verstehen sie physikalische Wirkmechanismen dieser Prozesse auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen sowie das Zusammenspiel von zugrundeliegenden Modellannahmen, beschreibenden Differentialgleichungen, angewandten Diskretisierungsmethoden und der konkreten algorithmischen Umsetzungen. Des Weiteren erlangen die Studierenden die Fähigkeit, aktuelle Lösungsansätze und -methoden im Kontext der physikbasierten Modellierung und Simulation von additiven Fertigungsverfahren für Metalle vergleichend zu analysieren, zu bewerten und diese zielgerichtet auf konkrete Fragestellungen anzuwenden bzw. zu transferieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Diese findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Handout übertragen können. Es werden Beispielaufgaben zur Verfügung gestellt, die teilweise von den Studierenden selbstständig, teilweise gemeinsam erarbeitet und gelöst werden. Schließlich werden aktuelle wissenschaftliche Publikationen zu den in der Vorlesung behandelten Forschungsthemen zur Verfügung gestellt, welche die Studierenden erst selbstständig erarbeiten und anschließend der Vorlesungsgemeinschaft präsentieren. Damit lernen sie die wesentlichen physikalischen Wirkmechanismen sowie das Zusammenspiel von zugrundeliegenden Modellannahmen, beschreibenden Differentialgleichungen, angewandten Diskretisierungsmethoden und der konkreten algorithmischen Umsetzungen zu verstehen. Außerdem lernen die Studierenden

aktuelle Lösungsansätze und -methoden im Kontext der physikbasierten Modellierung und Simulation additiver Fertigungsverfahren für Metalle vergleichend zu analysieren, zu bewerten und diese zielgerichtet auf konkrete Fragestellungen anzuwenden bzw. zu transferieren.

Medienform:

Vortrag durch den Dozenten und Präsentation mit Tablet-PC, Lernmaterialien und Aufgabenstellungen auf Lernplattform Moodle, Vorträge der Studierenden mit anschließender Diskussion.

Literatur:

Vorlesungs-Handout. Weitere Literaturempfehlungen werden direkt in der Vorlesung gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Christoph Meier, Wolfgang A. Wall

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Physikbasierte Modellierung und Simulation additiver Fertigungsverfahren für Metalle (Vorlesung, 3 SWS)

Wall W [L], Meier C, Wall W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

LRG0300: Mensch und Luftfahrt | Humans in Aviation

Ergonomische Betrachtungen zur Luftfahrt

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur von 60 Minuten Dauer. In der Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie ergonomische Aspekte in der Luftfahrt verstehen, analysieren, bewerten und mit Rücksicht auf Sicherheitsaspekte verschiedene Gestaltungsmethoden anwenden können, um den Einfluss menschlicher Fehler in verschiedenen Bereichen der Luftfahrt zu minimieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Wir empfehlen den vorausgehenden Besuch des Moduls Menschliche Zuverlässigkeit oder Arbeitswissenschaft.

Inhalt:

In der Luftfahrt hängt die Sicherheit entscheidend vom Zusammenwirken des Menschen mit verschiedenen Systemen ab. Der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen kommt daher eine besondere Bedeutung bei der Wahrung und Erhöhung der Sicherheit zu. Doch auch darüber hinaus gibt es vielfältige ergonomische Aspekte, die bei Entwicklung, Fertigung, Betrieb und Wartung von Luftfahrzeugen berücksichtigt werden müssen. Dieses Modul behandelt diese ergonomische Aspekte unter verschiedenen interdisziplinären Gesichtspunkten mit Schwerpunkt auf folgenden Themen:

- Menschliche Wahrnehmung im Flug und sich daraus ergebende Problemstellungen
- Entwicklung und Gestaltung von Cockpits
- Assistenzsysteme und Automatisierung
- Validierung und Verifikation in der Luftfahrt

- Ergonomie in der Flugunfalluntersuchung
- Ergonomische Herausforderungen des Flugbetriebs
- Flugsicherung und Air Traffic Services
- Herausforderungen in Wartung und Fertigung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- Die Herausforderungen bzgl. Wahrnehmung und menschlicher Leistungsfähigkeit zu verstehen und zu analysieren, die sich in der Luftfahrt ergeben
- Ergonomische Gestaltungsmethoden praktisch anzuwenden
- Flugzeugcockpits und -anzeigen hinsichtlich möglicher Risiken für menschliche Fehler zu bewerten
- Methoden zur Validierung ergonomischer Aspekte in der Luftfahrt zu verstehen und anzuwenden
- Verschiedene Mechanismen zur Gewährleistung der Sicherheit in der Luftfahrt und insb. im Flugbetrieb benennen und anwenden zu können
- Den Einfluss menschlicher Fehler bei Flugunfällen auf verschiedenen Ebenen (z.B. Entwicklung, organisatorisch, operationell) zu verstehen und zu analysieren
- Ein tiefgreifendes Verständnis der Vor- und Nachteile, die sich aus dem Einsatz von Automatisierung ergeben, zu entwickeln

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung wird von einem Lehrbeauftragten aus der Luftfahrtindustrie gehalten; kleinere mündliche Übungen werden in die Vorlesung eingeflochten und von den Studierenden und dem Dozenten im Lehrgespräch gemeinsam behandelt.

Medienform:

Power-Point Präsentation, schriftliche Literatur in Form wissenschaftlicher Veröffentlichungen, ggf. Exkursion

Literatur:

Scheiderer, J., & Ebermann, H. J. (Eds.). (2010). Human Factors im Cockpit: Praxis sicheren Handelns für Piloten. Springer-Verlag.

Salas, E., & Maurino, D. (Eds.). (2010). Human Factors in Aviation. Academic Press.

Auf weiterführende und spezifische Literatur zu den einzelnen Veranstaltungsterminen wird in den Vorlesungsunterlagen hingewiesen.

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mensch und Luftfahrt - Ergonomische Betrachtungen (Vorlesung, 2 SWS)
Vernaleken C [L], Vernaleken C, Grabbe N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0002: Mechanik | Mechanics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die schriftliche Prüfung gliedert sich in zwei Teile, analog zu den beiden Vorlesungsteilen. Zum Bestehen der Prüfung müssen beide Bereiche bestanden sein. Teil "Kontinuumsmechanik": Lösung von Mechanischen Problemstellungen in Form von Rechenaufgaben und Verständnisfragen einschließlich Multiple-Choice. Teil "Dynamik mechanischer Systeme": Eine Mischung aus Wissensfragen und Rechenaufgaben soll das Verständnis spezieller Phänomene bzw. die Anwendung spezieller Methoden zur quantitativen Beschreibung nichtlinearer Kontinuumsmechanik prüfen. Der Prüfungsinhalt erstreckt sich über die gesamten Lehrveranstaltungen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Verstehen der kinetischen Grundgleichungen und Wissen der kinematischen Zusammenhänge. Kenntnis der Axiome der Newton-Mechanik werden vorausgesetzt. Sicheres Beherrschen grundlegender Verfahren der Differential- und Integralrechnung sowie der linearen Algebra. Lösen von linearen Anfangswertproblemen.

Grundkenntnisse der technischen Mechanik sind hilfreich, jedoch nicht zwingend erforderlich.

Inhalt:

Das Modul "Mechanik" ist inhaltlich in zwei Teile gegliedert, die nacheinander angeboten werden. Der erste Teil "Nichtlineare Kontinuumsmechanik" und der zweite Teil "Dynamik mechanischer Systeme".

Teil 1: Kontinuumsmechanik ist eine Theorie, um das globale Verhalten, beispielsweise Verformungen, Spannungen oder Temperaturen, von Festkörpern, Fluiden oder Gasen unter

externen Einwirkungen zu beschreiben. Nichtlineare Kontinuumsmechanik ist in der Lage, eine Vielzahl von technischen Anwendungen zu modellieren. Inhalt:

- (1) Grundlagen der Tensorrechnung
- (2) Bewegung und Kinematik
- (3) Bilanzgleichungen
- (4) Konstitutive Beziehungen
- (5) Ein kurzer Blick auf spezielle Lösungen.

Teil 2: Ausgehend von den wichtigsten Beziehungen der Relativkinematik und der Kinetik werden Systeme betrachtet und mit Hilfe der Lagrangeschen Beziehungen die Bewegungsgleichung aufgebaut. Einen weiteren Schwerpunkt der Vorlesungen stellt die Systemanalyse entsprechend dem Newton-Euler-Formalismus dar. Darauf aufbauend behandelt die Vorlesung lineare diskrete und kontinuierliche Modelle, das Eigenverhalten linearer Schwingungssysteme, Stabilitätsfragen sowie die Näherungsverfahren nach Ritz und Galerkin zur Diskretisierung partieller Differentialgleichungen am Beispiel kontinuierliche Schwingungssysteme.

Einfache nichtlineare Schwingungen, die zugehörigen klassischen Näherungen, Stabilität nach Ljapunov und eine ausführliche phänomenologische und experimentelle Darstellung von Entstehungsmechanismen bei Schwingungen runden die Vorlesung ab.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Mechanik beherrschen die Studenten im Bereich der Nichtlinearen Kontinuumsmechanik quantitative Methoden zur Beschreibung beliebiger kontinuierlicher Systeme, die den Gesetzen der Newtonschen Mechanik unterliegen. Inhalte vorangehender Vorlesungen im Bereich der technischen Mechanik und Fluidmechanik werden von den Studenten als Spezialfälle dieser Methoden verstanden, die gleichzeitig die Grundlage für weiterführende Vorlesungen zur rechnergestützten Analyse mechanischer Systeme bilden, insbesondere für die Vorlesung "Nichtlineare Finite Elemente".

Im Bereich der Dynamik mechanischer Systeme ist der Lernende in der Lage reale Systeme hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften zu analysieren und abstrahieren, kinematische und kinetische Zusammenhänge zu erkennen und in ein mechanisches Modell zu transferieren. Mit Hilfe der kinematischen Grundgleichungen kann das Systemverhalten qualitativ analysiert und beurteilt werden. Der Studierende beherrscht außerdem die gängigsten Formalismen zum Aufstellen und Analysieren der Bewegungsgleichungen von starren und flexiblen Mehrkörpersystemen. Anhand ausgewählter Kriterien ist er in der Lage das dynamischen Verhalten einschließlich Stabilität zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Teil 1: Dieser Vorlesungsteil findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. Die Teilnahme an der angebotenen Vortragsübung und die Bearbeitung von Hausaufgabenblättern ist freiwillig. Alle Folien aus Vorlesung und Übung, sowie Lösungsbeispiele der Hausübungen werden online gestellt.

Teil 2: Vorlesung, Präsenzübung, Tutorübung

Medienform:

Teil 1: Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript in Vorlesung, Lernmaterialien auf Lernplattform.

Teil 2: Präsentation, Skript, Animationen, Lehrmodelle und Versuche, Übungsaufgaben einschließlich Musterlösung.

Literatur:

Teil "Nichtlineare Kontinuumsmechanik":

Lückenskript zur Vorlesung. Weitere siehe Literaturverzeichnis im Skript.

Teil "Dynamik mechanischer Systeme":

Ulbrich, H.: Maschinendynamik, Teubner Verlag, 1996. Pfeifer, F.: Einführung in die Dynamik, Teubner 1989.

Magnus, K.; Popp, K.: Schwingungen, Teubner Verlag, 2002.

Slotine, J.J. E.: Applied nonlinear control, Prentice-Hall 1991.

Hibbeler, Technische Mechanik 3, Pearson 2006.

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technische Dynamik Zentralübung (Modul MW2098) (Übung, 1 SWS)

Rixen D [L], Kreutz M, Zwölfer A

Technische Dynamik (Modul MW2098) (Vorlesung, 2 SWS)

Rixen D [L], Kreutz M, Zwölfer A

Nichtlineare Kontinuumsmechanik (MW0850) (Vorlesung, 3 SWS)

Wall W, Meier C, Temür B, Sachse R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0004: Methoden der Unternehmensführung | Methods of Company Management [MUF]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden im Rahmen einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungszeit 90 min) abgefragt. Die Klausur ist zweigeteilt in einen Kurzfragen- und einen Rechenteil, die im Verhältnis 1:1 gewichtet werden. Im Kurzfragenteil werden die Lernergebnisse in Form von Single-Choice Fragen sowie kurzen Text- und Rechenaufgaben geprüft, im Rechenteil liegt der Fokus auf den vorgestellten Rechenschemata für verschiedene betriebswissenschaftliche Herausforderungen. Zugelassene Hilfsmittel sind Schreib- und Zeichengeräte, Fremdsprachen-Wörterbücher ohne Anmerkungen sowie nichtprogrammierbare Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Absolviertes Bachelorstudium (Maschinenwesen, Chemieingenieurwesen, Physik, Materialkunde, Ingenieurwissenschaften), Grundlagenausbildung in den Gebieten Mathematik, Produktion und Betriebswirtschaft, Fähigkeit zur naturwissenschaftlich-technischen Lösung interdisziplinärer Fragestellungen

Inhalt:

Mit der Lehrveranstaltung Methoden der Unternehmensführung wird das Ziel verfolgt, den Studierenden des Maschinenwesens, der Medizintechnik sowie Interessierten anderer Fakultäten Aspekte der wissenschaftlichen Unternehmensführung nahe zu bringen. Sie behandelt als wesentliches Element die organisatorische Beherrschung technischer und im Speziellen produktionstechnischer Abläufe in den Unternehmen. Die Lehrveranstaltung beinhaltet Sachverhalte und Methoden der folgenden Themenbereiche:

- Organisationsgestaltung (Aufbauorganisation, Ablauforganisation, Prozessorganisation, Kooperationen, Unternehmensnetzwerke)

- Auftragsabwicklung (Entwicklung und Konstruktion, Arbeitsplanung, Materialdisposition, Arbeitssteuerung, Auftragsmanagement, Qualitätsmanagement, Optimierungs- und Gestaltungsansätze)
- Rechnungswesen (Finanzbuchhaltung, Kosten- und Leistungsrechnung, Finanzwirtschaftliche Kennzahlen)
- Strategische Unternehmensplanung (Planungsebenen, Ablauf, Methoden der externen und internen Analyse, Zielformulierung, Strategieentwicklung, Kennzahlensysteme und Controlling)
- Führung (Führungsfunktionen, Motivationstheorien, Führungsverhalten)
- Anforderungsermittlung und Lohngestaltung (Anforderungsermittlung, Leistungsermittlung, Lohngestaltung, Unternehmerische Entgeltpolitik)
- System des Arbeitsrechts (Aufgaben und Bedeutung, Mitbestimmung für Arbeitnehmer, Tarifvertragsrecht, Arbeitsverhältnis.)

Zur Vorbereitung der Studenten auf die Herausforderungen der aktuellen industriellen Entwicklungen wird des Weiteren der Einfluss der Digitalisierung (Industrie 4.0) auf die Unternehmensführung und die Entwicklung von Geschäftsmodellen behandelt.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die verschiedenen Methoden und Konzepte, die im Rahmen der Unternehmensführung Anwendung finden, zweckmäßig auszuwählen und einzusetzen. Darüber hinaus weisen sie ein umfassendes Verständnis für die Vorgänge im Unternehmen auf und sind fähig, bestehende Vorgänge zu hinterfragen und neu zu gestalten. Mit den Methoden und Konzepten der Organisationsgestaltung, Auftragsabwicklung und strategischen Unternehmensplanung können die Studierenden unterschiedliche Strategien und Vorgehensweisen situationsgemäß abwägen und planen. Mit dem umfassenden Wissen im Themenbereich Führung können sie unterschiedliche Führungsverhalten und –theorien analysieren und einsetzen. Des Weiteren weisen die Studierenden einen umfangreichen Überblick über die Bereiche Rechnungswesen, Anforderungsermittlung und Lohngestaltung sowie System des Arbeitsrechts auf und können die beinhalteten Methoden anwenden. Die Studierenden haben umfassendes Verständnis für die aktuellen Herausforderungen der Digitalisierung und können bestehende Geschäftsmodelle bezüglich dieser evaluieren und neu gestalten.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Eigenstudium lernen die Studierenden die Fachbegriffe und grundlegenden Zusammenhänge zur Unternehmensführung. Sie lösen eigenständig Aufgaben vor der Übung zum Inhalt der Lehrveranstaltung. Die Ergebnisse und Antworten werden in der Übung gemeinsam analysiert und diskutiert. Die Studierenden ergänzen die Lehrstoffe durch eigenes Studium der empfohlenen Literatur zur Unternehmensführung.

Das Wissen über Methoden der Unternehmensführung wird anhand der Lektüre wissenschaftlicher Veröffentlichungen als Hausaufgabe erreicht. Der Praxisbezug wird den Studierenden durch i. d. R. zwei Gastvorträge nähergebracht.

Medienform:

PowerPoint-Präsentationen,

Skriptum der Vorlesungsinhalte,
Übungsaufgaben

Literatur:

Bullinger, H.-J.:

Arbeitsgestaltung - Personalorientierte Gestaltung marktgerechter Arbeitssysteme. Stuttgart: Teubner 1995. ISBN: 3-519-06369-7. (Technologiemanagement).

Eversheim, W.:

Organisation in der Produktionstechnik - Band 1: Grundlagen. Düsseldorf: VDI Verlag 1996. ISBN: 3-540-62314-0.

Eversheim, W.; Schuh, G. (Hrsg.):

Betriebshütte - Produktion und Management Bd. 1. 7., völlig neu bearbeitete Aufl. Berlin: Springer 1996. ISBN: 3-540-59360-8.

Haberstock, L.:

Kostenrechnung I. 13. Aufl. Berlin: Erich Schmidt 2008. ISBN: 978-3-503-10699-8.

Wiendahl, H.-P.:

Betriebsorganisation für Ingenieure. 5. Aufl. München: Hanser 2005."

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Methoden der Unternehmensführung Übung (Übung, 1 SWS)

Reuter C [L], Reuter C, Kröger S, Rammo J

Methoden der Unternehmensführung (Vorlesung, 2 SWS)

Reuter C [L], Reuter C, Kröger S, Rammo J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0006: Wärme- und Stoffübertragung | Heat and Mass Transfer [WSÜ]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (90 min) sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Als Hilfsmittel sind schriftliche Unterlagen und ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik 1 und Wärmetransportphänomene (empfohlen)

Inhalt:

Wärmeübertragung: Instationäre Wärmeleitung: Reihenlösungen nach Fourier für den Temperatenausgleich in Platte/Zylinder/Kugel; Wärmeleitung im halbbunendlichen Körper; Quellenfunktion der Fourier'schen Differenzialgleichung.

Rippen & Nadeln: Energiebilanz bei veränderlicher Querschnittsfläche, Leistungsziffer & Wirkungsgrad einer Rippe; Optimierung des Rippenprofils.

Wärmeübergang mit Phasenumwandlung: Schmelzen und Erstarren ("Stephan-Problem"); Einflussgrößen und dimensionslose Kennzahlen; Kondensation; Sieden (Siedekurve nach Nukijama; Korrelationen).

Strahlungsaustausch: Richtungsabhängigkeit der Emission; Sichtfaktoren; Strahlungsaustausch zwischen diffusen, grauen Strahlern; Detaillierte Form des Gesetzes von Kirchhoff.

Wärmeübergang in durchströmten Rohren und Kanälen: Kritische Reynoldszahl und Einlaufänge; Laminare, ausgebildete Rohrströmung; Thermische Einlaufströmung; Weitere Kanalgeometrien und empirische Korrelationen; Korrelationen für turbulente Rohrströmung. Stoffübertragung:

Stoffübertragung und Phasengleichgewicht; Beziehung für das Phasengleichgewicht;

treibendes Gefälle für den Stoffübergang. Diffusion und Konvektion: Diffusions- und Konvektionsstromdichten, Ficksches Gesetz, Bestimmung von Diffusionskoeffizienten (Gas

und Flüssigkeit), Basisgleichungen, Sonderfälle: äquimolare Diffusion, einseitige Diffusion, starke Verdünnung. Stoffübergang zwischen zwei Phasen: Beziehung für den Stoffübergang (2 -Konzept), Filmmodell, Overall-Konzept und Stoffdurchgangskoeffizienten, Bestimmung von Stoffübergangskoeffizienten (Filmmodell, Penetrationsmodell (Oberflächenenerneuerungsmodell), Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Wärme- und Stoffübertragung sind die Studierenden in der Lage, die in Natur und Technik auftretenden Wärme- und Stofftransportmechanismen zu verstehen. Sie verstehen die Abstrahierung eines realen Problems auf ein mathematisches Modell. Sie sind in der Lage, Systeme im Hinblick auf die Wärme- und Stoffübertragung zu analysieren und eine Bewertung durchzuführen, um je nach Situation wichtige von unwichtigen (vernachlässigbaren) Mechanismen zu trennen. Sie sind des Weiteren in der Lage, auftretende Wärme- und Stoffströme quantitativ zu berechnen, indem sie analytische und empirische Gebrauchsformeln anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, eine gefundene Lösung für eine technische Problemstellung zu bewerten und eigenständige Verbesserungsvorschläge zu schaffen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Beispielhaft werden Probleme aus der Praxis vorgerechnet. Den Studierenden wird eine Foliensammlung, eine Formelsammlung sowie eine Aufgabensammlung zugänglich gemacht. In der Übung werden Aufgaben aus der Aufgabensammlung vorgerechnet. Außerdem wird eine Zusatzübung angeboten, in der thematisch ähnliche Aufgaben als (freiwillige) Hausaufgabe zur eigenständigen Bearbeitung gestellt werden. Probleme beim Lösen der Aufgaben können die Studierenden dann in der Zusatzübung besprechen. Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt. Zur selbständigen Bearbeitung können für den Wärmeübertragungsteil alte Prüfungsaufgaben von der Webseite heruntergeladen werden. In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb, Tablet-PC mit Beamer, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Polifke und Kopitz, Wärmetransport, 2.Auflage, Pearson-Verlag, 2009; Incropera et al., Heat and Mass Transfer, 6.Auflage, John Wiley & Sons, 2007; Bird, B. R., W. E. Stewart und E. N. Lightfoot: Transport Phenomena. John-Wiley & Sons, Zweite Auflage, 2002; Cussler, E. L.: Diffusion Mass Transfer in Fluid Systems. Cambridge University Press, Dritte Auflage, 2009; Mersmann, A.: Stoffübertragung. Springer-Verlag, 1986.

Modulverantwortliche(r):

Wen, Dongsheng; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wärme- und Stoffübertragung (Vorlesung, 2 SWS)

Wen D [L], Hirsch C (Hirsch C), Klein H (Losher T)

Übung zu Wärme- und Stoffübertragung (Übung, 1 SWS)

Wen D [L], Hirsch C, Klein H (Losher T)

Zusatzübung zu Wärme- und Stoffübertragung (Übung, 1 SWS)

Wen D [L], Hirsch C, Losher T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0006: Wärme- und Stoffübertragung | Heat and Mass Transfer [WSÜ]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (90 min) sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Als Hilfsmittel sind schriftliche Unterlagen und ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik 1 und Wärmetransportphänomene (empfohlen)

Inhalt:

Wärmeübertragung: Instationäre Wärmeleitung: Reihenlösungen nach Fourier für den Temperatenausgleich in Platte/Zylinder/Kugel; Wärmeleitung im halbbunendlichen Körper; Quellenfunktion der Fourier'schen Differenzialgleichung.

Rippen & Nadeln: Energiebilanz bei veränderlicher Querschnittsfläche, Leistungsziffer & Wirkungsgrad einer Rippe; Optimierung des Rippenprofils.

Wärmeübergang mit Phasenumwandlung: Schmelzen und Erstarren ("Stephan-Problem"); Einflussgrößen und dimensionslose Kennzahlen; Kondensation; Sieden (Siedekurve nach Nukijama; Korrelationen).

Strahlungsaustausch: Richtungsabhängigkeit der Emission; Sichtfaktoren; Strahlungsaustausch zwischen diffusen, grauen Strahlern; Detaillierte Form des Gesetzes von Kirchhoff.

Wärmeübergang in durchströmten Rohren und Kanälen: Kritische Reynoldszahl und Einlaufänge; Laminare, ausgebildete Rohrströmung; Thermische Einlaufströmung; Weitere Kanalgeometrien und empirische Korrelationen; Korrelationen für turbulente Rohrströmung. Stoffübertragung:

Stoffübertragung und Phasengleichgewicht; Beziehung für das Phasengleichgewicht;

treibendes Gefälle für den Stoffübergang. Diffusion und Konvektion: Diffusions- und Konvektionsstromdichten, Ficksches Gesetz, Bestimmung von Diffusionskoeffizienten (Gas

und Flüssigkeit), Basisgleichungen, Sonderfälle: äquimolare Diffusion, einseitige Diffusion, starke Verdünnung. Stoffübergang zwischen zwei Phasen: Beziehung für den Stoffübergang (2 -Konzept), Filmmodell, Overall-Konzept und Stoffdurchgangskoeffizienten, Bestimmung von Stoffübergangskoeffizienten (Filmmodell, Penetrationsmodell (Oberflächenenerneuerungsmodell), Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Wärme- und Stoffübertragung sind die Studierenden in der Lage, die in Natur und Technik auftretenden Wärme- und Stofftransportmechanismen zu verstehen. Sie verstehen die Abstrahierung eines realen Problems auf ein mathematisches Modell. Sie sind in der Lage, Systeme im Hinblick auf die Wärme- und Stoffübertragung zu analysieren und eine Bewertung durchzuführen, um je nach Situation wichtige von unwichtigen (vernachlässigbaren) Mechanismen zu trennen. Sie sind des Weiteren in der Lage, auftretende Wärme- und Stoffströme quantitativ zu berechnen, indem sie analytische und empirische Gebrauchsformeln anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, eine gefundene Lösung für eine technische Problemstellung zu bewerten und eigenständige Verbesserungsvorschläge zu schaffen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Beispielhaft werden Probleme aus der Praxis vorgerechnet. Den Studierenden wird eine Foliensammlung, eine Formelsammlung sowie eine Aufgabensammlung zugänglich gemacht. In der Übung werden Aufgaben aus der Aufgabensammlung vorgerechnet. Außerdem wird eine Zusatzübung angeboten, in der thematisch ähnliche Aufgaben als (freiwillige) Hausaufgabe zur eigenständigen Bearbeitung gestellt werden. Probleme beim Lösen der Aufgaben können die Studierenden dann in der Zusatzübung besprechen. Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt. Zur selbständigen Bearbeitung können für den Wärmeübertragungsteil alte Prüfungsaufgaben von der Webseite heruntergeladen werden. In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb, Tablet-PC mit Beamer, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Polifke und Kopitz, Wärmetransport, 2.Auflage, Pearson-Verlag, 2009; Incropera et al., Heat and Mass Transfer, 6.Auflage, John Wiley & Sons, 2007; Bird, B. R., W. E. Stewart und E. N. Lightfoot: Transport Phenomena. John-Wiley & Sons, Zweite Auflage, 2002; Cussler, E. L.: Diffusion Mass Transfer in Fluid Systems. Cambridge University Press, Dritte Auflage, 2009; Mersmann, A.: Stoffübertragung. Springer-Verlag, 1986.

Modulverantwortliche(r):

Wen, Dongsheng; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wärme- und Stoffübertragung (Vorlesung, 2 SWS)

Wen D [L], Hirsch C (Hirsch C), Klein H (Losher T)

Übung zu Wärme- und Stoffübertragung (Übung, 1 SWS)

Wen D [L], Hirsch C, Klein H (Losher T)

Zusatzübung zu Wärme- und Stoffübertragung (Übung, 1 SWS)

Wen D [L], Hirsch C, Losher T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0017: Medizintechnik 2 - ein organsystembasierter Ansatz | Medical Technology 2 - An Organ System Based Approach

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Dauer: 90 Min.) wird das Verständnis der vermittelten Fachkenntnisse überprüft. Die Studierenden sollen demonstrieren, dass sie die Anatomie, Physiologie und Pathologie der Organsysteme sowie die entsprechenden medizintechnischen Lösungen kennen und somit medizintechnische Fragestellungen kritisch bewerten können. Hierzu gehört auch, die rechtlichen Voraussetzungen bei Herstellung, Zulassung und Inverkehrbringen von Medizinprodukten einschätzen zu können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Im Modul " Medizintechnik 2 - ein organsystembasierter Ansatz" werden zentrale Inhalte der therapeutischen und diagnostischen Medizintechnik vermittelt und eine Vertiefung in Richtung medizintechnische Materialien und Implantate vorgenommen. Die Vermittlung des Wissens erfolgt in der Regel orientierend an den Organsystemen des menschlichen Körpers und systematisch in drei Stufen: Zunächst werden die anatomisch-physiologischen Grundlagen unterrichtet. Anschließend wird auf die wesentlichen Krankheitsbilder der Organsysteme eingegangen. Abschließend werden die medizintechnischen Lösungen zur Diagnose und Therapie dieser Krankheitsbilder vorgestellt.

Im Modul „Medizintechnik 2 – ein organsystembasierter Ansatz“ stehen folgende Organsysteme im Mittelpunkt (Änderungen vorbehalten): Respiratorisches System, Nervensystem, Urogenitalsystem, Verdauungssystem, Sensorisches System (insb. Ohr). Das Modul ist

komplementär zu „Medizintechnik I – ein organsystembasierter Ansatz“, in dem andere Organsysteme behandelt werden. Beide Module bauen nicht aufeinander auf.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Medizintechnik 2 - ein organsystembasierter Ansatz " sind die Studierenden wie folgt befähigt:

- Grundkenntnisse in der Anatomie, Physiologie und Pathologie der Organsysteme
- Verständnis für die Funktionsprinzipien der entsprechenden medizintechnischen diagnostischen und therapeutischen Lösungen
- Kenntnisse des Einsatzes medizintechnischer Lösungen im medizinischen Umfeld
- Befähigung zur Anwendung des Wissens für eigenständige medizintechnische Entwicklungen, zum Beispiel in Form von Studienarbeiten
- Bewerten zulassungsrelevanter und rechtlicher Voraussetzungen bei Herstellung, Zulassung und Inverkehrbringen von Medizinprodukten

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Im Rahmen der Frontalvorlesung werden die theoretischen Grundlagen (z. B. Anatomie, Physiologie und Pathologie der Organsysteme, Funktionsprinzipien der entsprechenden medizintechnischen diagnostischen und therapeutischen Lösungen) strukturiert und umfassend vermittelt. Neben dem Dozentenvortrag wird die Vermittlung der Grundlagen auch durch Videosequenzen visuell unterstützt. Durch Einschub von Einheiten zum Grundwissen, das einigen Studierenden schon in vorangegangenen Lehrveranstaltungen vermittelt wurde (z. B. zellbiologische Grundlagen), sollen alle Studierenden auf den gleichen Wissensstand gebracht werden. Den Studierenden werden die präsentierten Folien sowie weiterführende Informationen online über das Moodle-E-Learning-Portal zugänglich gemacht, um die Inhalte selbstständig nachbereiten zu können.

Im Rahmen der Übung können die gewonnenen Kenntnisse des Einsatzes medizintechnischer Lösungen durch OP-Hospitationen weiter gefestigt werden, wobei die Krankheitsbilder sowie die therapeutischen Maßnahmen live demonstriert werden und mit klinischen Experten diskutiert werden können. Die Übung festigt also gewonnenes Wissen durch die Schaffung eines Bezugs in das reale klinische Umfeld. Den Studierenden wird im Anschluss an die Vorlesung die Möglichkeit gegeben, einzeln oder in Kleingruppen gezielte Fragen an den Dozenten zu stellen. Durch das Frage-Antwort-Format können somit weitere Wissenslücken geschlossen oder individuelle Interessensgebiete vertieft werden. bei den Erläuterungen über die Inhalte der Vorlesung hinausgehen, um das Wissen in einen größeren medizintechnischen Kontext stellen zu können.

Medienform:

PowerPoint Folien, Videos

Literatur:

- Anatomy and Physiology by OpenStax
- Medizin für Ingenieure, Gunther O. Hofmann, Hanser, 2021, ISBN 978-3-446-46423-0
- Materials for medical application, Robert B. Heimann, De Gruyter, 2020, ISBN 978-3-11-061924-9

Modulverantwortliche(r):

Mela, Petra; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Medical Technology 2 - an organ system based approach (Vorlesung, 3 SWS)

Mela P [L], Mela P, Arcuti D, Mansi S

Exercise: Medical Technology 2 - an organ system based approach (Übung, 2 SWS)

Mela P [L], Mela P, Wilhelm D, Feussner H, Mansi S, Arcuti D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0028: Dynamik der Straßenfahrzeuge | Dynamic of Passenger Cars [DKfz]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer 90-minütigen schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte wiederzugeben und auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Dabei ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus (empfohlen)

Inhalt:

Einführung in die Methoden der Fahrverhaltensbeurteilung und Fahrwerksabstimmung; Terminologie Fahrmanöver und Testbedingungen; Sensorik und Messgeräte; Kinematische und kinetische Zusammenhänge in der Fahrdynamik; Beurteilung der Fahrdynamikeigenschaften an Hand ausgewählter Kenngrößen und Meßergebnisse; Stationäres und instationäres Lenkverhalten, Lenk- Bremsverhalten; Lastwechselreaktion; Lenkrückstellverhalten; Technische Gestaltung und Eigenschaften von Radaufhängung, Lenkung, Federung und Dämpfung; Kinematik und Elastokinematik von Radaufhängungen; semiaktive und aktive Radaufhängungen; Herleitung eines Achskonzeptes an Hand der Anforderungsprofile aus dem Lastenheft

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Hörer in der Lage fahrdynamische Größen richtig einzuordnen und auszulegen. Sie sind weiters in der Lage die Fahrdynamikeigenschaften des Fahrzeuges aufgrund von Messsignalen zu bewerten. Sie können die Beziehung zwischen Fahrwerkskonstruktion und -auslegung auf fahrdynamische

Eigenschaften schließen und sind so in der Lage die Fahrwerksentwicklung ganzheitlich zu betrachten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentationen vermittelt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tablet-PC

Literatur:

Bernd Heiing / Metin Ersoy, Fahrwerkshandbuch, 2.Auflage, Vieweg und Tbner, 2008; M. Mitschke, Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4.Auflage, Springer-Verlag, 2004; Heiing / Ersoy, Fahrwerkshandbuch, Vieweg, Mai 2007

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Dynamik der Straenfahrzeuge (Modul MW0028, Online & virtuelle Sprechstunde) (Vorlesung, 3 SWS)

Diermeyer F [L], Lienkamp M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0036: Fabrikplanung | Factory Planning

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsaufbau:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90-minütigen schriftlichen Klausur, in der die Studierenden die gelernten Begrifflichkeiten erinnern sowie die Werkzeuge und Methoden ohne Hilfsmittel anwenden und analysieren sollen. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils das Lösen von Rechenaufgaben. Die Prüfung besteht aus einem Rechenteil und einem Kurzfragenteil. In beiden Prüfungsteilen können gleich viele Punkte erreicht werden, d.h. die Notengewichtung der Teile ist 1:1.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

In der Modulveranstaltung werden die Grundlagen zu folgenden Aspekten der Fabrikplanung vermittelt:

- Zielsetzung von Fabrikplanungsprojekten
- Standortwahl
- Fabrikstruktur- und Fabriklayoutplanung
- Fertigungs- und Montagesystemplanung
- Logistikplanung
- Philosophie und Methoden der schlanken Produktion
- Nutzenbewertung von Fabrikplanungsprojekten
- Wirtschaftlichkeitsbewertung von Fabrikplanungsprojekten
- Digitale Werkzeuge in der Fabrikplanung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung ist der Student in der Lage, ...

... die geschichtliche Entwicklung der Fabrikplanung wiederzugeben und den Planungsprozess in den Kontext der Unternehmensplanung einzuordnen.

... zu erkennen, unter welchen Umständen der Neu- oder Umbau einer Fabrik erforderlich ist und mögliche Zielstellungen dafür zu nennen.

... eine Standortplanung, mit dem Ziel eine Standortentscheidung her-beizuführen, durchzuführen.

... ein Fabriklayout, ein Logistik-, Fertigungs- und Montagesystem mit den erlernten Methoden zu erstellen.

... die Grundlagen zur Entwicklung und Einführung der schlanken Produktion wiederzugeben und durch Anwendung der zugehörigen Methoden Produktionssysteme zu verbessern.

... Methoden zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsbewertungen von Produktionskonzepten anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

- Präsentation durch den Dozenten
- Industrievortrag durch Gastdozenten

Medienform:

- Skript
- Präsentationen
- Fallbeispiele mit Lösungen (Übung)

Literatur:

Wiendahl, H.-P.; Reichardt, J.; Nyhuis, P.: Handbuch Fabrikplanung: Konzepte, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten; München: Carl Hanser Verlag, 2009

Grundig, C.-G.: Fabrikplanung: Planungssystematik, Methoden, Anwendung; München: Carl Hanser Verlag, 2009

Womack, J. P.; Jones D. T.: Lean Thinking; Ballast abwerfen, Unternehmensgewinne steigern; Campus-Verlag, 2004

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fabrikplanung (Vorlesung, 2 SWS)

Zäh M, Diller F, Sippl F, Schulz J

Fabrikplanung Übung (Übung, 1 SWS)

Zäh M, Gärtner Q, Schulz J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0038: Mechatronische Gerätetechnik | Mechatronic Device Technology [MGT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung findet in Form einer schriftlichen Klausur (90 min) am Ende der Vorlesungszeit statt. Anhand von Rechenaufgaben, Verständnis- und Transferfragen weisen die Studierenden nach, dass sie beispielsweise abzuschätzen können, für welche Anwendungen mechatronische Systeme zum Einsatz kommen können und wo deren Stärken liegen sowie entscheiden können, welche Materialien für welche Anwendungen zum Einsatz kommen müssen.

Zugelassene Hilfsmittel: Stifte (nicht rot, nicht grün), Lineal, nicht-programmierbarer Taschenrechner, Formelsammlung (vom Prüfer gestellt). Eigene Formelsammlungen sind nicht zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Programmiersprachen

Inhalt:

Was ist Mechatronik

Was sind Geräte

Was bedeuten CE, QM und Prüfnormen für Geräte

Aufgabe, Klassifikation, Aufbau, Gesetzeslage, Normen

Physikalische Effekte für Aktuatoren, Kleinantriebe

Sensoren, Effekte, Meßverfahren physikalischer Größen

Steuerung und Regelung, Strukturen und Architekturen

Mikrocomputer und Mikrocontroller

Anbindung von Eingabegeräten und Anzeigen

Anbindung von Sensoren, Optik

Ansteuerung von Antrieben
Kommunikation und Vernetzung, RFID
Feinmechanik - Regeln, Freiheitsgrade, Genauigkeit
Festigkeitsrechnung, FEM und Bewegungsgleichung
Frequenzverhalten von mechanischen Systemen
Technische Dokumentation

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, abzuschätzen für welche Anwendungen mechatronische Systeme zum Einsatz kommen können und wo deren Stärken liegen. Über vermittelte Modellierungsmethoden können sie die Eignung der eingesetzten Systeme bereits im Vorfeld verifizieren. Sie können entscheiden, welche Komponenten zur Anwendung kommen und wo Elektronik Schwächen der Mechanik kompensieren kann. Fachübergreifend können die erworbenen Fähigkeiten eingesetzt werden, durch Anwendung von selbst aufgestellten theoretischen Minimalmodellen Abschätzungen für den ersten konstruktiven Entwurf von mechatronischen Systemen vorzunehmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der mechatronischen Gerätetechnik mittels Folien- oder Tafelpräsentation (Präsentation, Fotos, schematische Darstellungen, Filme, Internetseiten) erläutert. Der forschend-entwickelnde Unterricht soll den Studierenden neben dem Fachwissen auch naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen in einem sinnstiftenden Kontext vermitteln und es ermöglichen, die Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlichen Arbeitens zu reflektieren.

In der Übung werden praktische Anwendungen gezeigt und entwickelt sowie Freihand- und Demonstrationsexperimente durchgeführt. Damit sollen die Studierenden lernen abschätzen zu können, für welche Anwendungen mechatronische Systemen zum Einsatz kommen können und wo deren Stärken liegen sowie durch Anwendung von in der Vorlesung vorgestellten Modellierungsmethoden Abschätzungen für den ersten konstruktiven Entwurf vorzunehmen.

Medienform:

Skript, Übungsaufgaben, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme.

Literatur:

Fachkunde Mechatronik (Verlag Europa Lehrmittel)
Elektrotechnik für Maschinenbauer (Springer Verlag)
Grundlagen der Konstruktion - Elektronik - Elektrotechnik - Feinwerktechnik - Mechatronik (Hanser Verlag)
Optik (Eugene Hecht, De Gruyter Verlag)
Regelungstechnik für Ingenieure: Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen (Springer Verlag)

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mechatronische Gerätetechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Lüth T (Pancheri F, Schiele S)

Mechatronische Gerätetechnik (Übung, 1 SWS)

Pancheri F, Schiele S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0040: Fertigungstechnologien | Production Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist erfolgt als schriftliche Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten). Als Hilfsmittel kann ein nicht programmierbarer Taschenrechner verwendet werden.

Anhand von Verständnisfragen und Rechenaufgaben demonstrieren die Studierenden, dass sie ausgewählte Fertigungsverfahren in die 6 Hauptgruppen nach DIN 8580 einordnen können und die zugrundeliegenden Funktionsprinzipien mit deren Möglichkeiten und Limitierungen erläutern können. Weiterhin wird überprüft, ob sie die benötigten Anlagen, übliche Werkstoffe und Werkzeuge interpretieren sowie typische Schadensbilder klassifizieren können. Die Studierenden berechnen verschiedene technisch und wirtschaftlich relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen. Darüber hinaus sollen einzelne Prozessschritte einer Fertigungskette hinsichtlich der Kriterien Wirtschaftlichkeit, technische Umsetzbarkeit und geforderten Bauteileigenschaften definiert werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

ab dem 5. Semester

Inhalt:

Die Vorlesung Fertigungstechnologien findet in Zusammenarbeit der Institute iwB (Prof. Zäh) und utg (Prof. Volk) statt. Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit Verfahren zur Herstellung von fertigen Werkstücken aus dem Maschinenbau. Die erste Vorlesungshälfte gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Möglichkeiten, feste Körper zu erzeugen (Urformen). Die Weiterverarbeitung dieser Werkstücke durch verschiedenste Umform- und spanlose Trennverfahren wird behandelt. Es werden Verfahren vorgestellt, mit denen Werkstücke durch Aufbringen von Beschichtungen und die gezielte Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften an konkrete Anwendungsfälle angepasst werden können. Bei den folgenden Terminen werden

zunächst die Grundlagen der spanenden Fertigungsverfahren und die Grundlagen der Zerspanung behandelt. Im Anschluss daran werden Fertigungsverfahren, welche zur Gruppe "Trennen" zählen, vorgestellt. Danach wird das Rapid Manufacturing erläutert, d. h. schicht-weise aufbauende (additive) Verfahren. Des Weiteren beschäftigt sich die Vorlesung mit dem Wandel der Produktion durch den Einfluss der Informationstechnologie und mit einem Überblick über verschiedene Fügeverfahren (Kraftschluss, Formschluss, Stoffschluss). Die Vorlesung schließt mit den Kapiteln Prozessüberwachung und Qualitätsmanagement, welche anhand der erläuterten Verfahren Anwendungsbeispiele aus der Industrie und der aktuellen Forschung aufzeigen.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die 6 Hauptgruppen nach DIN 8580 zu nennen und diesen die einzelnen Fertigungsverfahren zuzuordnen.
- die den Fertigungsverfahren zugrundeliegenden Funktionsprinzipien zu erklären, deren Möglichkeiten und Limitierungen zu erläutern, die verwendeten Anlagen, Werkstoffe und Werkzeuge zu beschreiben, typische Schadensbilder zu klassifizieren und Zusammenhänge herauszuarbeiten.
- technische und wirtschaftliche Berechnungs- und Bewertungsmethoden anzuwenden, um die Grundlage für den Vergleich einzelner Fertigungsverfahren zu bilden und eine fertigungsgerechte Bauteilauslegung abzuleiten.
- einzelne Prozessschritte einer Fertigungskette hinsichtlich der Kriterien Wirtschaftlichkeit, technische Umsetzbarkeit und geforderte Bauteileigenschaften zu bewerten und den Anforderungen entsprechend auszuwählen.
- aktuelle Trends in Forschung und Entwicklung zu nennen und den Unterschied zum industriellen Stand der Technik darzulegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der Fertigungstechnologien anhand eines Vortrages (Power Point Präsentation) vermittelt. Den Studierenden wird ein Vorlesungsskriptum zur Verfügung gestellt, das sie mit eigenen Notizen ergänzen können.

In der Übung werden anhand von Rechenbeispielen, Präsentationen und Gruppenarbeit praxisnah und anwendungsorientiert die Grundlagen und das Wissen angewendet. Durch Filme und Anschauungsobjekte wird der Lerneffekt gezielt verstärkt.

So sollen die Studierenden beispielsweise lernen, technische und wirtschaftliche Berechnungs- und Bewertungsmethoden anzuwenden, um die Grundlage für den Vergleich einzelner Fertigungsverfahren zu bilden und eine fertigungsgerechte Bauteilauslegung abzuleiten sowie einzelne Prozessschritte einer Fertigungskette hinsichtlich der Kriterien Wirtschaftlichkeit, technische Umsetzbarkeit und geforderte Bauteileigenschaften zu bewerten und den Anforderungen entsprechend auszuwählen.

Medienform:

Eingesetzte Medien: Vorlesungsskript, PowerPoint-Präsentation, Übungsaufgaben, praxisnahe und anwendungsorientierte Vermittlung der Vorlesungsinhalte durch Filme und Anschauungsobjekte.

Literatur:

1. König, Klocke: Fertigungsverfahren, Springer-Verlag;
2. Westkämper, Warnecke: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner-Verlag;
3. Spur, Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik, Carl Hanser Verlag;
4. Schuler: Handbuch der Umformtechnik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg;
5. Vorlesungsskript;
6. DIN 8580: Fertigungsverfahren;
7. Zäh, Wirtschaftliche Fertigung mit Rapid-Technologien, Carl Hanser Verlag

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fertigungstechnologien Übung (Übung, 1 SWS)

Zäh M, Volk W, Bähr S

Fertigungstechnologien (Vorlesung, 2 SWS)

Zäh M, Volk W, Büchler T, Weiß T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0047: Aircraft Design | Aircraft Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (90 min). Als Hilfsmittel sind ein nicht-programmierbarer Taschenrechner und ein Lineal zugelassen. Anhand von Kurzfragen und Berechnungsaufgaben weisen die Studierenden nach, dass sie einzelne Baugruppen des Flugzeuges mit Blick auf das Gesamtflugzeug auslegen und die Flugzeugkonfiguration insgesamt übergreifend so definieren können, dass dieses in Einklang mit den Kundenspezifikationen und der aktuellen gesetzlichen Vorgaben ist.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Luftfahrttechnik (Vorlesung und Übung)

Inhalt:

- 1) Geschichtliche Entwicklung, Vorentwurf, Entwurfs-Treiber
- 2) Aerodynamik, Flügelgeometrie, Transsonische Effekte
- 3) Struktur, Ermittlung von Gewichten und des Schwerpunktes
- 4) Antriebsauslegung, Berechnungsmethoden, Emissionen
- 5) Punktleistung, Steigrate, Kurvenflug

- 6) Missionsleistung, Reichweite, Start & Landung
- 7) Auslegungsdiagramm, Grenzkurven, Entwurfspunkt
- 8) Baugruppen und Subsysteme, Gesamtkonfiguration
- 9) Elektrische Flugzeugtechnologien

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Verschiedene aktuelle Entwurfsmethoden und relevante Auslegungswerkzeuge für den angewandten Entwurf von Flächenflugzeug zu implementieren.
- Einzelne Baugruppen des Flugzeuges mit Blick auf das Gesamtflugzeug auszulegen.
- Die wirtschaftliche und ökologische Effizienz entlang einer typischen Flugmission zu quantifizieren.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen des Flugzeugentwurfs anhand von Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Ein vollständiges Skript wird den Teilnehmern zugänglich gemacht (als Pdf oder in Papierform). Die Studierenden lernen damit die Grundlagen der Flugzeugentwurfssystematik zu verstehen. In der Übung werden die erlernten Kenntnisse in praktischen Berechnungsaufgaben angewandt und vertieft. Angaben zu den Übungsaufgaben stehen den Studierenden a priori zur Verfügung. Eigene Mitschrift in der Übung wird von den Studierenden jedoch erwartet. Individuelle Hilfe und Beratung kann in den zugehörigen Sprechstunden gegeben werden. Die Studierenden lernen somit diverse aktuelle Entwurfsmethoden und relevante Auslegungswerkzeuge für den angewandten Entwurf von Flächenflugzeugen zu implementieren, Baugruppen des Flugzeuges mit Blick auf das Gesamtflugzeug auszulegen und die Flugzeugkonfiguration insgesamt übergreifend so zu definieren, dass sie den aktuellen Anforderungen hinsichtlich der Sicherheit, der Wirtschaftlichkeit, des Komforts, der Umwelt und der Flugleistungen erfüllt werden.

Medienform:

Präsentation, Tafelanschrieb, Tablet-PC mit Projektor, Online-Lehrmaterialien, Quiz, Skript

Literatur:

D.P. Raymer, Aircraft Design: A Conceptual Approach. Reston, VA, USA: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2003

E. Torenbeek, Synthesis of Subsonic Airplane Design. Delft, Netherlands: Springer, 1982

J. Roskam, Airplane Design. Lawrence KS, USA: DARCorporation, 1985

S. Gudmundsson, General Aviation Aircraft Design: Applied Methods and Procedures. Waltham, MA, USA: Butterworth-Heinemann, 2013

D. Howe, Aircraft Conceptual Design Synthesis. London, UK: John Wiley & Sons, 2000

European Aviation Safety Agency, Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Large Aeroplanes CS-25. Cologne, Germany: 2018

Modulverantwortliche(r):

Hornung, Mirko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Aircraft Design Tutorial (Übung, 1 SWS)

Hornung M [L], Hornung M (Kossarev K)

Aircraft Design (Vorlesung, 2 SWS)

Hornung M [L], Hornung M (Kossarev K)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0056: Medizintechnik 1 - ein organsystembasierter Ansatz | Medical Technology 1 - An Organ System Based Approach

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Dauer: 90 Min.) wird das Verständnis der vermittelten Fachkenntnisse überprüft. Die Studierenden sollen demonstrieren, dass sie die Anatomie, Physiologie und Pathologie der Organsysteme sowie die entsprechenden medizintechnischen Lösungen kennen und somit medizintechnische Fragestellungen kritisch bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Im Modul " Medizintechnik 1 - ein organsystembasierter Ansatz" werden die Grundlagen der therapeutischen und diagnostischen Medizintechnik vermittelt und eine Vertiefung in Richtung medizintechnische Anwendungen vorgenommen. Die Vermittlung des Wissens erfolgt in der Regel orientierend an den Organsystemen des menschlichen Körpers und systematisch in drei Stufen: Zunächst werden die anatomisch-physiologischen Grundlagen unterrichtet. Anschließend wird auf die wesentlichen Krankheitsbilder der Organsysteme eingegangen. Abschließend werden die medizintechnischen Lösungen zur Diagnose und Therapie dieser Krankheitsbilder vorgestellt. Im Modul „Medizintechnik 1 – ein organsystembasierter Ansatz“ stehen folgende Organsysteme im Mittelpunkt (Änderungen vorbehalten): Integumentäres System (Haut), Sensorisches System (insb. Auge), Herz-Kreislauf-System, Stütz- und Bewegungssystem. Das Modul ist komplementär zu „Medizintechnik 2 – ein organsystembasierter Ansatz“, in dem andere Organsysteme behandelt werden. Beide Module bauen nicht aufeinander auf.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Medizintechnik 1 - ein organsystembasierter Ansatz " sind die Studierenden wie folgt befähigt:

- Grundkenntnisse in der Anatomie, Physiologie und Pathologie der Organsysteme
- Verständnis für die Funktionsprinzipien der entsprechenden medizintechnischen diagnostischen und therapeutischen Lösungen
- Kenntnisse des Einsatzes medizintechnischer Lösungen im medizinischen Umfeld
- Befähigung zur Anwendung des Wissens für eigenständige medizintechnische Entwicklungen, zum Beispiel in Form von Studienarbeiten

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Im Rahmen der Frontalvorlesung werden die theoretischen Grundlagen (z. B. Anatomie, Physiologie und Pathologie der Organsysteme, Funktionsprinzipien der entsprechenden medizintechnischen diagnostischen und therapeutischen Lösungen) strukturiert und umfassend vermittelt. Neben dem Dozentenvortrag wird die Vermittlung der Grundlagen auch durch Videosequenzen visuell unterstützt. Durch Einschub von Einheiten zum Grundwissen, das einigen Studierenden schon in vorangegangenen Lehrveranstaltungen vermittelt wurde (z. B. zellbiologische Grundlagen), sollen alle Studierenden auf den gleichen Wissensstand gebracht werden. Den Studierenden werden die präsentierten Folien sowie weiterführende Informationen online über das Moodle-E-Learning-Portal zugänglich gemacht, um die Inhalte selbstständig nachbereiten zu können.

Im Rahmen der Übung können die gewonnenen Kenntnisse des Einsatzes medizintechnischer Lösungen durch OP-Hospitationen weiter gefestigt werden, wobei die Krankheitsbilder sowie die therapeutischen Maßnahmen live demonstriert werden und mit klinischen Experten diskutiert werden können. Die Übung festigt also gewonnenes Wissen durch die Schaffung eines Bezugs in das reale klinische Umfeld. Den Studierenden wird im Anschluss an die Vorlesung die Möglichkeit gegeben, einzeln oder in Kleingruppen gezielte Fragen an den Dozenten zu stellen. Durch das Frage-Antwort-Format können somit weitere Wissenslücken geschlossen oder individuelle Interessensgebiete vertieft werden. Die Dozenten werden bei den Erläuterungen über die Inhalte der Vorlesung hinausgehen, um das Wissen in einen größeren medizintechnischen Kontext stellen zu können.

Medienform:

PowerPoint Folien, Videos

Literatur:

- Anatomy and Physiology by OpenStax
- Medizin für Ingenieure, Gunther O. Hofmann, Hanser, 2021, ISBN 978-3-446-46423-0
- Materials for medical application, Robert B. Heimann, De Gruyter, 2020, ISBN 978-3-11-061924-9

Modulverantwortliche(r):

Mela, Petra; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Medical Technology 1 - an organ system based approach (Übung, 2 SWS)

Mela P [L], Kraus P, Mela P, Zhong Z, Feussner H, Wilhelm D, Mansi S

Medical Technology 1 - an organ system based approach (Vorlesung, 3 SWS)

Mela P [L], Mela P, Kraus P, Mansi S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0068: Förder- und Materialflusstechnik | Material Flow Systems [FMT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (90 min) sind die vermittelten Inhalte in Form von Kurzfragen und Berechnungen ohne Zuhilfenahme von Unterlagen auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Außer einem nicht-programmierbaren Taschenrechner werden keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul "Materialfluss und Logistik" (MW0067) - empfohlen

Inhalt:

Von der Geschichte der Fördertechnik ausgehend, werden zu Beginn die Bereiche Logistik, Materialfluss- und Fördertechnik definiert und in Zusammenhang gebracht.

Anschließend werden dem Studierenden die gängigsten Geräte und Technologien der Materialflussfunktionen:

- Transportieren (Fördermittel: Krane, Stetigförderer für Schütt- und Stückgüter, Flurförderzeuge)
- Lagern (Lagerarten, Lagerbediengeräte, Kennzahlen und Berechnungsmethoden)
- Kommissionieren (Aufbau von Kommissioniersystemen, Auswahlhilfen und -kriterien)
- Verteilen/Zusammenführen und Handhaben (Umschlagtechnik) vorgestellt und beschrieben.

Dabei stehen besonders die gerätespezifischen Eigenschaften, Funktionsweisen, Einsatzfälle und die Auslegung mittels Spielzeitberechnung im Vordergrund.

Nach einem Überblick über die wichtigsten Transporthilfsmittel und Identifikationstechniken erläutert die Vorlesung die Gestaltung von materialflusstechnischen Gesamtanlagen

(Materialflussautomatisierung). Daneben werden den Studierenden auch die fördertechnischen

Grundlagen für die Schüttgutförderung in Vorlesung und Übung vermittelt, wie die Arten der Schüttgutförderung oder Berechnungsgrundlagen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die vermittelten Verfahren zur Berechnung und Bewertung von Fördermitteln anzuwenden sowie konkrete Problemstellungen hinsichtlich der Auslegung von Materialflusssystemen zu analysieren. Durch das Wissen und das Verständnis über die Eigenschaften der Systemelemente sind die Studierenden zudem in der Lage, Materialflusssysteme zu bewerten und auszulegen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden anhand von Vortrag und Präsentation die Lehrinhalte sowie beispielhafte Anwendungen aus der Praxis vorgetragen und erklärt. Für die Studierenden stehen zur Vorlesungsbegleitung eine detaillierte Foliensammlung sowie Übungs- und Hausaufgaben mit Musterlösungen bereit.

In der Übung werden Aufgaben vorgerechnet, die von den theoretischen VL-Inhalten einen Anwendungsbezug herstellen. Eine weitere Vertiefungsmöglichkeit sind die freiwilligen Hausaufgaben.

Für Fragen zu den Aufgaben steht ein Forum im elearning-Portal zur Verfügung. Hier können Fragen gestellt werden.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online über das elearning-Portal kostenlos zur Verfügung gestellt.

In den Assistentensprechstunden können individuelle Fragestellungen bzw. Probleme diskutiert werden.

Medienform:

Vorlesung: Vortrag mit Tablet-PC und Beamer, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor; gedrucktes Skriptum (nicht kostenlos);

Online-Lehrmaterialien: Übungsunterlagen und -aufgaben und Hausaufgaben jew. mit Musterlösung, Skriptum (digital (.pdf) und kostenlos); Online-Forum: für Fragen zu den Übungs- und Hausaufgaben.

Literatur:

Gudehus, T.: Logistik: Grundlagen, Strategien, Anwendungen. Berlin u.a.: Springer, 2005

Ten Hompel, M., Schmidt, T., Nagel, L., Jünemann R.: Materialflusssysteme: Förder- und Lagertechnik. Berlin u.a.: Springer, 2007

Arnold, D., Furmans, K.: Materialfluß in Logistiksystemen. Berlin.: Springer, 2008

Günthner, W. A., Heptner, K.: Technische Innovationen in der Logistik. München: Huss-Verlag, 2007

Arnold, D., Isermann, H., Kuhn, A., Furmans, K.: Handbuch Logistik (VDI-Buch). Berlin: Springer, 2008

Arnold, D. (Hrsg.): Intralogistik. Berlin Heidelberg: Springer Verlag, 2006

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Förder- und Materialflusstechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Karl D [L], Fottner J

Übung Förder- und Materialflusstechnik (Übung, 1 SWS)

Karl D [L], Fottner J (Schock-Schmidtke A)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0080: Mikrotechnische Sensoren/Aktoren | Microsensors/Actuators [MSA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur am Ende der Vorlesungszeit (100%, 90 min). Anhand von Rechen- und Verständnisfragen wird überprüft, ob die Studierenden beispielsweise abschätzen können für welche Anwendungen Mikrosysteme zum Einsatz kommen können, wo deren Stärken gegenüber konventionellen mechatronischen Systemen liegen und ob sie entscheiden können, welche Werkstoffe und welche Fertigungsverfahren zum Einsatz kommen müssen.

Als Hilfsmittel zugelassen ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine besonderen Vorkenntnisse

Inhalt:

Die Veranstaltung behandelt die Grundlagen mikrotechnischer Fertigungsverfahren, den Entwurf und die Realisierung von Sensoren und Aktoren. Als Grundlage werden zuerst typische Werkstoffe der Mikrotechnik vorgestellt. Von zentraler Bedeutung ist dabei Silizium, welches als Konstruktions- wie auch als Funktionswerkstoff zum Einsatz kommt. Als Sensor wie auch als Aktor kann Piezokeramik eingesetzt werden, die daher neben Formgedächtnislegierungen genauer besprochen wird. Zudem werden unterschiedliche Fertigungsverfahren vorgestellt. Dabei nehmen Verfahren aus der Chipherstellung wie Lithografie und Beschichtungsverfahren den größten Raum ein. Aber auch typische Verfahren der Mikrotechnik, wie Oberflächentechnik, Laserbearbeitung und Ultrapräzisionsbearbeitung werden behandelt. Schließlich werden Anwendungsbeispiele besprochen um den Einsatz von mikrotechnischen Aktoren wie Piezoantriebe, Dosiersysteme aber

auch Sensoren, wie Beschleunigungssensoren, chemischen Sensoren und optischen Sensoren, zu demonstrieren.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, abzuschätzen für welche Anwendungen Mikrosysteme zum Einsatz kommen können und wo deren Stärken gegenüber konventionellen mechatronischen Systemen liegen. Sie können entscheiden welche Werkstoffe und welche Fertigungsverfahren zum Einsatz kommen müssen. Fachübergreifend kann die erworbene Fähigkeit eingesetzt werden, durch Anwendung von selbst aufgestellten Minimalmodellen Abschätzungen für den ersten Entwurf vorzunehmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Der forschend-entwickelnde Unterricht soll den Studenten neben dem Fachwissen auch naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen in einem sinnstiftenden Kontext vermitteln und es ermöglichen, die Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlichen Arbeitens zu reflektieren. In der Vorlesung werden dazu mittels Folien- oder Tafelpräsentation (Präsentation, Fotos, schematische Darstellungen, Filme, Internetseiten.) die theoretischen Grundlagen von mikrotechnischen Sensoren und Aktoren vermittelt. In der Übung werden Freihand- und Demonstrationsexperimente zur Veranschaulichung und Vertiefung der Theorie durchgeführt. Zusätzlich werden Rechenaufgaben vorgestellt und gemeinsam mit den Studierenden diskutiert. Damit sollen sie z. B. lernen, für welche Anwendungen Mikrosysteme zum Einsatz kommen können und wo deren Stärken gegenüber konventionellen mechatronischen Systemen liegen. Zudem erwerben sie die Fähigkeit, durch Anwendung von selbst aufgestellten Minimalmodellen Abschätzungen für den erste Entwürfe vorzunehmen.

Medienform:

Skript, Übungsaufgaben, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme.

Literatur:

Fundamentals of Microfabrication (engl.): The Science of Miniaturization; M. Madou; 2002
-- Praxiswissen Mikrosystemtechnik; F. Völklein, T. Zetterer; 2006 -- Mikrosystemtechnik für Ingenieure;
W. Menz, J. Mohr, O. Paul; 2005 -- Einführung in die Mikrosystemtechnik: Ein Kursbuch für Studierende;
G. Gerlach, W. Dötzel; 2006

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mikrotechnische Sensoren/Aktoren (Mikrotechnik) (Vorlesung, 2 SWS)
Irlinger F (Strübig K, Rehekampff C)

Mikrotechnische Sensoren/Aktoren (Mikrotechnik) (Übung, 1 SWS)

Strübig K, Rehekampff C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0085: Multidisciplinary Design Optimization | Multidisciplinary Design Optimization [MDO]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (90 min). Diese Prüfung besteht aus einer Vielzahl von Fragen, darunter Multiple-Choice-Fragen, Berechnungsfragen und offenen Fragen. Anhand dieser Aufgaben zeigen die Studierenden, dass sie die Themen verstanden haben, wie z. B. die Formulierung klarer Optimierungsproblemstellungen, die Funktionsweise von Optimierungsalgorithmen und die Herausforderungen bei der Designoptimierung mit mehreren Zielen und Disziplinen.

Als Hilfsmittel zugelassen ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner und ein einseitig, handgeschriebenes DIN-A4 Blatt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine (Grundstudium Maschinenwesen ausreichend)

Inhalt:

Einführung in die Theorie und Praxis der Multidisziplinären Optimierung von Strukturen. Wie können klassische Entwurfsaufgaben des Ingenieurs als mathematische Optimierungsaufgaben formuliert werden und wie werden diese mithilfe mathematischer Optimierungsalgorithmen gelöst? Was kennzeichnet ein optimales Design und wie muss die Modellierung der Entwurfsaufgabe formuliert werden um dieses Optimum effizient zu finden? Was ist ein zulässiges Design und wie kann gewährleistet werden, dass der Optimierungsprozess nur physikalisch sinnvolle gültige Designs zurückgibt? Grundlagen mathematischer Optimierungsalgorithmen, die für die Lösung solcher Aufgaben in der Praxis zum Einsatz kommen, werden vorgestellt und deren Wechselwirkung mit der Modellbasierten Simulation des Verhaltens der Struktur erläutert. Die

Lerninhalte der Vorlesung werden an vereinfachten aber trotzdem praxisnahen Beispielen in Rechnerübungen umgesetzt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Multidisciplinary Design Optimization sind die Studierenden in der Lage:

- modellbasierte Entwurfsaufgaben als Optimierungsprobleme zu verstehen;
- die mathematischen Grundlagen und Optimierungsalgorithmen zu verstehen, die für die Anwendung in der Praxis wesentlich sind;
- geeignete Lösungsalgorithmen für eine gegebene Problemstellung auszuwählen und anzuwenden;
- praktische modellbasierte Entwurfsaufgaben in mathematische Optimierungsaufgaben umzuwandeln;
- eine praktische Implementierung eines Algorithmus zu vornehmen und eine modellbasierte Optimierungsaufgabe am Computer zu lösen;
- aktuelle Forschung auf dem Gebiet der Multidisciplinary Design Optimization zu erkennen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der Multidisciplinary Design Optimization anhand von Vortrag, Präsentation und Mitschrift auf einem Tablett-PC vermittelt. Den Studierenden werden alle Vorlesungsunterlagen online zur Verfügung gestellt. In der Vorlesung werden die Inhalte, auch anhand von Beispielen, vermittelt. In den Übungen werden die Inhalte vertieft und die praktische Umsetzung der Theorie aus der Vorlesung mittels Rechner-Übungen verständlich gemacht. Damit lernen die Studierenden, Optimierungsprobleme präzise zu formulieren, sie analytisch und numerisch zu lösen und mit mehreren Zielen und Disziplinen umzugehen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tablett-PC mit Beamer, Online-Lehrmaterialien, Rechnerübungen

Literatur:

Papalambros, P. Y., Wilde, D.J.: Principles of Optimal Design: Modeling and Computation, 3rd Edition, Cambridge University Press, 2017

Modulverantwortliche(r):

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zu Multidisciplinary Design Optimization (Übung, 1 SWS)

Zimmermann M [L], Barthelmes N, Della Noce E, Sathuluri A, Zimmermann M

Multidisciplinary Design Optimization (Vorlesung, 2 SWS)

Zimmermann M [L], Barthelmes N, Della Noce E, Sathuluri A, Zimmermann M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0097: Planung technischer Logistiksysteme | Layout Planning of Logistical Systems [PLS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (90 min) sind die vermittelten Inhalte in Form von Kurzfragen und Berechnungen ohne Zuhilfenahme von Unterlagen auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Außer einem nicht-programmierbaren Taschenrechner und einem Wörterbuch (Muttersprache <-> Deutsch) ohne Anmerkungen werden keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul "Förder- und Materialflusstechnik" (MW0068);
Modul "Materialfluss und Logistik" (MW0067) - empfohlen;

Inhalt:

Die Veranstaltung vermittelt den Studierenden einen sicheren Umgang mit den gängigsten Methoden und Vorgehensweisen im Bereich der Materialfluss- und Logistikplanung. Neben Planungsfeldern, -ursachen und -grundsätzen wird auf den Planungsablauf sowie verschiedene Planungsinstrumente und -hilfsmittel eingegangen. Verfahren zur Beurteilung und Auswahl von Planungsvarianten nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten sowie nach dem Nutzwert runden die Veranstaltung ab.

Die theoretischen Grundlagen werden anhand von Fallstudien aus den Teilgebieten Fabrik-, Lager- und Kommissionierplanung sowie Konzeption von Endverpackungslinien und Palettieranlagen logistischer Systeme in mehreren Seminarterminen vertieft. In diesen Seminaren findet die Bearbeitung der Fallstudien in Teamarbeit statt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Logistiksysteme zu entwerfen und zu bewerten.

Die Studierenden sind fähig gängige Planungsmethoden wie bspw. ABC-Analyse, MTM-Verfahren, Wertstromdesign, Flussdiagramme, Kostenrechnung, Verfügbarkeits- oder Zuverlässigkeitsrechnung anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden anhand von Vortrag und Präsentation die Lehrinhalte sowie beispielhafte Anwendungen aus der Praxis vorgetragen und erklärt. Für die Studierenden stehen zur Vorlesungsbegleitung eine detaillierte Foliensammlung sowie Übungsaufgaben mit Musterlösungen bereit.

Im Seminar werden anhand von Fallstudien in Teamarbeit die Grundlagen vertieft. Zur Unterstützung werden kurze Erklärungs-Videos, die das methodische Vorgehen erörtern, zur Verfügung gestellt.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online über das elearning-Portal kostenlos zur Verfügung gestellt.

In den Assistentensprechstunden können individuelle Fragestellungen bzw. Probleme diskutiert werden.

Medienform:

Vorlesung: Vortrag mit Tablet-PC und Beamer, Tafelanschrieb,

Online-Lehrmaterialien: Übungsunterlagen und -aufgaben mit Musterlösung, Skriptum (digital (.pdf) und kostenlos);

Literatur:

Aggteleky, B.: Fabrikplanung: Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung, Hanser, München, Wien: 1987 (Band 1) und 1990 (Band 2 und 3)

Arnold, D., Furmans, F.: Materialfluss in Logistiksystemen, Springer, Berlin: 2005

Günthner, W.A.: Skripten zu den Modulen Materialfluss und Logistik, sowie Förder- und Materialflusstechnik, München: jährlich

Gudehus, T.: Logistik: Grundlagen, Strategien, Anwendungen, Springer, Berlin: 2005

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Planung technischer Logistiksysteme (Vorlesung, 3 SWS)

Ludsteck M [L], Fottner J

Übung Planung technischer Logistiksysteme (Übung, 2 SWS)

Ludsteck M [L], Fottner J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0101: Produktergonomie | Product Ergonomics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur, in der das Erzielen sämtlicher Lernergebnisse überprüft wird. Studierende bearbeiten realitätsnahe Fälle zur quantitativen ergonomischen Auslegung und Entwicklung von Produkten. Des Weiteren müssen Studierende durch Beantwortung von vertiefenden Verständnisfragen nachweisen, dass sie die zugrunde liegenden ergonomischen Gestaltungsgrundsätze beherrschen und die aktuellen Entwicklungen aus der Industrie (etwaige externe Fachvorträge) verstehen. Als Hilfsmittel ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Wir empfehlen den vorausgehenden Besuch des Moduls Arbeitswissenschaft.

Inhalt:

Um Produkte erfolgreich auf dem Markt zu platzieren, müssen sie den modernen Anforderungen nach Komfort entsprechen. Drei wesentliche Aspekte bestimmen ein komfortables Produkt: Der erste ist der sog. Umweltkomfort, der die Bereiche Akustik („leise“), Schwingungen („vibrationsarm“) und Klima („angenehm“) umfasst. Der Zweite bezieht sich auf die die Abmessungen: die räumlichen Gegebenheiten und die aufzuwendenden Kräfte müssen den Gegebenheit des menschliche Körpers angepasst sein. Dies wird unter dem Begriff der anthropometrischen Gestaltung zusammengefasst. Daneben steht der Informationsfluss zwischen Mensch und Maschine (Kompatibilität, Kodierung von Anzeigen und Stellteilen) im Vordergrund. Einfache, intuitive Bedienung, unmissverständliche Rückmeldungen und eine geringe Fehlerwahrscheinlichkeit werden angestrebt. Mit den vorgestellten Datenquellen, Methoden, Menschmodellen und Simulationsverfahren können schon im Entwurfsstadium für unterschiedlichste Menschengruppen entsprechende Voraussagen ermittelt werden. In der

Gestaltung von interaktiven Benutzeroberflächen werden zunehmend neue Technologien der Informationsdarstellung relevant. Mit den Studierenden wird der Prozess der Entwicklung ergonomischer Produkte erarbeitet und anhand von Beispielen eingeübt.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- die verschiedenen Dimensionen der ergonomischen Produktauslegung und deren zugrunde liegenden Theorien anzuwenden und zu analysieren,

- Prozesse der Informationsaufnahme,-verarbeitung und -umsetzung des Menschen anzuwenden und zu bewerten,

- anhand relevanter Normen und Standards Produkte zu entwerfen,

- Produkte entlang anthropometrischer und systemergonomischer Gestaltungsmaximen zu entwickeln,

- die Einsatzzeitpunkte des Ergonomen im Produktentstehungsprozess zu erkennen und konkrete Maßnahmen daraus zu entwickeln,

- die Methoden zur Bewertung von Produkten hinsichtlich deren Ergonomie anzuwenden,

- die Gestaltung von Bedienelementen zu bewerten und zu planen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt anhand einer Präsentation, in der die theoretischen Grundlagen behandelt werden. Zur Vorstellung aktueller Entwicklungen aus der Industrie werden auch Experten zu Fachvorträgen eingeladen. In fünf Übungsstunden werden gemeinsam realitätsnahe Fallstudien und Rechenbeispiele bearbeitet. Zur selbständigen Nachbereitung und Vertiefung wird die angegebene Literatur empfohlen und wichtige Themen diskutiert.

Medienform:

PowerPoint Präsentation, Literatur in Form eines Semesterapparats

Literatur:

Schmidtke, Heinz; Bernotat, Rainer (Hg.) (1993): Ergonomie. München [u.a.]: Hanser.

Auf weiterführende Literatur wird in den Vorlesungsunterlagen hingewiesen.

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Produktergonomie Übung (Übung, 1 SWS)

Steckhan L [L], Bengler K, Boos A, Steckhan L

Produktergonomie (MW0101) (Vorlesung, 2 SWS)

Steckhan L [L], Bengler K, Boos A, Steckhan L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0102: Produktionsergonomie | Production Ergonomics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 108	Präsenzstunden: 42

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Inhalt der Prüfung sind der Vorlesungsstoff, behandelte Beispiele wie Fallstudien und Rechenbeispiele, sowie etwaige externe Fachvorträge (falls diese im Rahmen der Vorlesung angeboten werden). Die 90-minütige Prüfung erfolgt in der Regel schriftlich, in Ausnahmefällen kann für alle Studierenden eines Studiengangs eine mündliche Prüfung abgehalten werden, z.B. ERASMUS.

Als Hilfsmittel zugelassen ist eine Formelsammlung, die bei der Prüfung ausgelegt wird, und ein nicht-programmierbarer Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Wir empfehlen den vorausgehenden Besuchs des Moduls Arbeitswissenschaften.

Inhalt:

Nach dem Besuch der Vorlesung sollen die Studenten mögliche Gefahrenquellen für den Menschen in der Produktion erkennen und Gesundheitsschädigungen von Mitarbeitern vorbeugen können. Dazu wird im ersten Teil der Vorlesung nach einer Einführung zu den Grundlagen menschlicher Arbeit und Leistung auf die Wirkung von leistungsbeeinflussenden Faktoren eingegangen. Anschließend erfolgt eine Einführung in die Grundlagen der Anatomie, der Anthropometrie sowie der Biomechanik, um mit den darauffolgenden Erläuterungen zur Kognition den Menschen in seinem Arbeitssystem ganzheitlich beschrieben zu haben.

Im zweiten Teil der Vorlesung werden die in der Produktion vorherrschenden Arbeitsbedingungen näher betrachtet. Wie hoch ist eine ergonomisch sinnvolle Arbeitstemperatur? Wie laut darf es in einer Produktionshalle werden? Neben der Einführung in die Messmethoden zu den unterschiedlichen Umweltfaktoren wie Klima, Lärm oder Beleuchtung werden außerdem aus

Gesetzen, Standards und Normen entnommene Richtwerte angegeben, die von Unternehmen bei der Auslegung ihrer Arbeitssysteme eingehalten werden müssen.

Im dritten Teil der Vorlesung werden Verfahren zur Arbeitszeitanalyse und -bewertung, sowie zur Arbeitsplatzanalyse und -bewertung vorgestellt und klassifiziert. Dabei gehen die Dozenten beispielhaft auf das Verfahren MTM (Methods-Time measurement) ein.

Zusätzlich zur Beschreibung der klassischen Inhalte zur Produktionsergonomie soll der abschließende Teil der Vorlesung einen Ausblick in zukünftige Arbeitsweisen und Technologien bieten. Das Interesse an einer Annäherung von Mensch und Roboter in der Produktion ist immer häufiger zu beobachten, weswegen die Dozenten auf Szenarien der Mensch-Roboter-Kooperation und deren Bedeutung für die Ergonomie eingehen werden. In diesem Zusammenhang sind außerdem Vorträge durch Gastredner aus der Industrie angedacht.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- arbeitsrechtliche Normen, Gesetze und Richtlinien zu erinnern,
- arbeitswissenschaftliche Theorien, Konzepte und Erkenntnisse zu verstehen,
- die gewonnenen Erkenntnisse auf die Beurteilung vorhandener Arbeitsplätze anzuwenden
- und die aus einer Arbeitstätigkeit / einem Arbeitsplatz resultierenden Belastungen für den Menschen (Klima, Lärm, körperliche Arbeit, Arbeitsplatzgestaltung) zu analysieren und zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt anhand einer Präsentation durch verschiedene Dozenten. In der zugehörigen Übung wird der Vorlesungsstoff wiederholt sowie gemeinsam Fallstudien und Rechenbeispiele bearbeitet.

Medienform:

Power-Point Präsentation, schriftliche Literatur in Form wissenschaftlicher Veröffentlichungen, Exkursion

Literatur:

Auf weiterführende und spezifische Literatur zu den einzelnen Veranstaltungsterminen wird in den Vorlesungsunterlagen hingewiesen.

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Produktionsergonomie Übung (Übung, 1 SWS)

Harbauer-Rieß C [L], Bengler K, Brunner S

Produktionsergonomie (Vorlesung, 2 SWS)

Harbauer-Rieß C [L], Bengler K, Knott V, Senner V, Brunner S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0104: Qualitätsmanagement | Quality Management

Qualität im Produktlebenszyklus

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (90 min).

Die Prüfung besteht sowohl aus Wissens- und Verständnisfragen als auch aus Berechnungsaufgaben. Die Fragen sind den Vorlesungskapiteln zugeordnet und orientieren sich bei ihrer vorgesehenen Bearbeitungszeit und Ihrem Inhalt an den jeweiligen Vorlesungskapiteln. Dadurch werden die Studierenden dahingehend geprüft, ob die wesentliche Zusammenhänge des Qualitätsmanagements verstanden wurden und das in der Vorlesung und Übung vermittelte Methodenwissen zielgerichtet in allen Bereichen eines Unternehmens angewendet werden kann. Außerdem wird untersucht, ob die Studierenden die theoretischen Inhalte der Vorlesung und Übung in komprimierter Zeit klar und strukturiert wiedergeben können.

Als Hilfsmittel zugelassen sind eine Formelsammlung, die bei der Prüfung mit ausgelegt wird und ein nicht-programmierbarer Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Grundlagenausbildung in den Gebieten Mathematik, Produktion und Betriebswirtschaft
- Fähigkeit zur naturwissenschaftlich-technischen Lösung interdisziplinärer Fragestellungen

Inhalt:

- Strategische Ausrichtung von Unternehmen nach einem umfassenden Qualitätsmanagement
- Integration der Qualitätsmanagementaufgaben in die Phasen des Produktlebenszyklus (Produktplanung, Produktentwicklung und -konstruktion, Produktionsvorbereitung, Produktion und Betreuung nach Produkterstellung)
- Aufbau eines unternehmensweiten Qualitätsmanagementsystems
- Arbeitswissenschaftliche, wirtschaftliche und rechtliche Aspekte des Qualitätsmanagements

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Begriffe des Qualitätsmanagements zu nennen und zu erläutern
- Methoden in der Produktplanung und -entwicklung zu beschreiben und anzuwenden
- Methoden in der Produktion und bei der Betreuung nach der Produkterstellung darzustellen, zu vergleichen und zu benutzen
- den Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems und Inhalte der Zertifizierung darzulegen und zu diskutieren
- arbeitswissenschaftliche, wirtschaftliche und rechtliche Aspekte des Qualitätsmanagements aufzuzählen, zu beschreiben und zusammenzustellen

Lehr- und Lernmethoden:

- Eigenstudium (Lernen) der Fachbegriffe und grundlegenden Zusammenhänge
- Lösen (eigenständig) von Fragen/Aufgaben zum Inhalt der Lehrveranstaltung; Analyse und Diskussion der Ergebnisse und Antworten
- Ergänzen des Lehrstoffes durch Studium der empfohlenen Literatur
- Übungsaufgaben, deren Angaben die Studierenden vor der Übungsstunde zur Verfügung haben, werden in der Übung zur Vorlesung erläutert
- Eingehende Diskussion von Fallbeispielen (z. B. Exkursion)

Medienform:

- Powerpointpräsentation von Folien (Inhalt: Bilder, Diagramme)
- Skriptum der Vorlesungsinhalte
- Overheadfolien zur Präsentationsergänzung
- Übungsaufgaben, deren Angaben die Studierenden vor der Übungsstunde zur Verfügung haben

Literatur:

- Qualitätsmanagement - Ein Kurs für Studium und Praxis; Reinhart G.; Lindemann U.; Heinzl J.; Springer-Verlag; 1996.
- Qualitätsmanagement - Methoden und Werkzeuge zur Planung und Sicherung der Qualität (nach DIN ISO 9000 ff); (Hrsg.) Ralph Leist, Anna Scharnagl; WEKA-Verlag; Augsburg; 1984.
- Die Hohe Schule des Total Quality Management; (Hrsg.) Gerd F. Kamiske; Springer Verlag; Berlin Heidelberg New York; 1994.
- Handbuch der Qualitätsplanung; Josef M. Juran; mi Verlag; Landsberg; 1989.
- Qualitätsmanagement; Tilo Pfeifer; Hanser Verlag; München Wien; 1993.
- Handbuch Qualitätsmanagement; (Hrsg.) Walter Masing; Hanser Verlag; München Wien; 1994.
- Statistische Methoden der Qualitätssicherung; Hans-Joachim Mittag, Horst Rinne; Hanser Verlag; München Wien; 1989.
- Statistik - Eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung, Qualitätskontrolle und Zuverlässigkeit für Techniker und Ingenieure; Dieter Franz; Hüthig Buch Verlag; Heidelberg; 1991.
- Qualitätsmanagement im Unternehmen; (Hrsg.) W. Hansen, H.H. Jansen, Gerd F. Kamiske; Springer Verlag; Berlin Heidelberg New York; 1994.
- Integrationspfad Qualität; E. Westkämper; Springer Verlag; Berlin Heidelberg New York; 1991.

- Qualitätsverbesserung im Produktionsprozeß; G. Mohr; Würzburg: Vogel; 1991.
- Unterlagen zum Qualitätsmanagement-Seminarblock: QM-Systeme, Werkzeuge und statistische Methoden des QM, Q-Informationen und QKosten; (Hrsg.) Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V. - DGQ; Frankfurt; 1994.

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Qualitätsmanagement Übung (Übung, 2 SWS)

Zäh M, Büchler T

Qualitätsmanagement (Vorlesung, 2 SWS)

Zäh M, Büchler T, Schieber C, Sippl F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0120: Spanende Werkzeugmaschinen 1 - Grundlagen und Komponenten | Metal Cutting Machine Tools 1 - Fundamentals and Components [SWM1]

Spanende Werkzeugmaschinen 1 – Grundlagen und Komponenten

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min) abgefragt. Dabei werden durch Kurzfragen (Verständnisfragen) die Grundlagen zu spanenden Werkzeugmaschinen überprüft. Durch umfangreiche Rechenaufgaben wird außerdem überprüft, ob die Theorie anhand von praktischen Beispielen zur Auslegungsberechnung von Maschinenkomponenten (Führungen, Spindeln, Antriebe, Hydraulik etc.) angewendet werden kann. Zugelassenes Hilfsmittel ist ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erforderlichen Grundlagen werden mit den verpflichtenden Fächern des B.Sc.

Maschinenwesen abgedeckt.

Diese Vorlesung bildet die Grundlage für die Vorlesung "Spanende Werkzeugmaschinen 2 – Analyse und Modellierung".

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt ausgehend von der historischen Entwicklung von Werkzeugmaschinen die wesentlichen Maschinenkomponenten wie

- Gestelle,
- Führungen,
- Hauptantriebe
- Vorschubantriebe

- Wegmesssysteme und
- Elektronik- sowie Hydraulikkomponenten.

Es wird sowohl auf das statische als auch dynamische Verhalten der Werkzeugmaschine eingegangen sowie aktuelle Entwicklungstrends vorgestellt.

Darüber hinaus werden Auslegungsmethoden bei Werkzeugmaschinen aufgezeigt und angewandt.

Lernergebnisse:

Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

1. die industrielle Bedeutung der Werkzeugmaschinen einzuordnen sowie aktuelle technologische Trends in der Werkzeugmaschinen-Branche zu nennen.
2. die historische Entwicklung der Werkzeugmaschinen wiederzugeben.
3. die Anforderungen an Werkzeugmaschinen zu erläutern.
4. die Steuerungstechnik von Werkzeugmaschinen zu erläutern.
5. automatische Fertigungssysteme einzuordnen.
6. das dynamische Verhalten von Werkzeugmaschinen zu verstehen, Berechnungen auszuführen und Maßnahmen zur Stabilisierung abzuleiten.
7. Werkzeugmaschinen-Komponenten wie Gestelle, Führungen, Hauptspindeln und Hauptantriebe, Vorschubantriebe, Weg- und Winkelmesssysteme sowie Elektrik-, Pneumatik- und Hydrauliksysteme zu verstehen, Auslegungsberechnungen durchzuführen und verschiedene Ausprägungen zu differenzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung wird durch Diskussionen, anschauliche Versuchsaufbauten und Filme sowie eine Exkursion zu einem produktionstechnischen Betrieb unterstützt.

Wesentliche Inhalte werden wiederholt aufgegriffen und in den Übungen vertieft. Die in der Übung behandelten Aufgaben werden im Vorfeld der Übung ausgegeben, von den Studierenden bearbeitet und in der Übung gemeinsam besprochen und diskutiert. Dies ermöglicht den Studierenden eine Selbstkontrolle der erlernten Grundlagen und der Auslegungsberechnungen spanender Werkzeugmaschinen.

Medienform:

Präsentationen, Overhead-Projektor, Whiteboard, Skript, Versuche, Film- und Bildmaterial, Berechnungswerkzeuge, Übungsblätter, Exkursion

Literatur:

Einschlägige Lehr- und Fachbücher zum Thema Spanende Werkzeugmaschinen

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanende Werkzeugmaschinen 1 - Übung (Übung, 1 SWS)

Zäh M, Ellinger J, Hartl R

Spanende Werkzeugmaschinen 1 - Grundlagen und Komponenten (Vorlesung, 2 SWS)

Zäh M, Fischer A, Hartl R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0127: Thermische Kraftwerke | Thermal Power Plants

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min). Diese ist in einen Kurzfragenteil (30 min) und einem Berechnungsteil (60 min) aufgeteilt. Im Kurzfragenteil sollen die Studierenden anhand Verständnisfragen demonstrieren, dass sie die thermodynamischen Grundlagen und Bedeutung der Wärmekraftwerke für die Stromerzeugung sowie die Kraftwerksregelung und -einsatzplanung verstehen. Im Rechenteil wird überprüft ob sie Kreislaufrechnungen durchführen können, wichtige Kraftwerkskomponenten (Dampferzeuger, Dampf- und Gasturbine, Verdichter, Pumpe, Kondensator) berechnen oder bewerten können, welche Art von Wärmekraftwerk bei einem gegebenen Last- und Betriebsszenario am besten eingesetzt wird.

Zugelassenes Hilfsmittel ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Entwicklung der weltweiten Stromerzeugung aus erneuerbaren, nuklearen und fossilen Energieträgern
 Bedeutung thermischer Kraftwerke in der Stromerzeugung (fossile und regenerative Energieträger)
 Einfluss einer volatilen Stromerzeugung auf den Kraftwerkspark
 Thermodynamische und prozesstechnische Grundlagen
 Dampfkraftprozesse
 Gasturbinenprozesse
 Kombinierte Gas- und Dampfturbinen-Prozesse (Erdgas, Kohle)
 Thermische Kraftwerke auf regenerativer Basis (Solar, Geothermie, Biomasse und Abfall)

Einsatzplanung und Regelung von Kraftwerken
Modellbildung und Simulation von Kraftwerksprozessen
Sonderkonzepte
Kernkraftwerke

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul "Thermische Kraftwerke" sind die Studierenden in der Lage die thermodynamischen Grundlagen und die grundlegende Anlagentechnik der verschiedenen Wärmekraftwerke und die Bedeutung der Wärmekraftwerke für die Stromerzeugung zu verstehen. Sie können thermodynamische Kreislaufrechnungen durchführen sowie wichtige Kraftwerkskomponenten (Dampferzeuger, Dampf- und Gasturbine, Verdichter, Pumpe, Kondensator) berechnen und sind in der Lage Optimierungspotentiale zu erkennen und zu analysieren. Des Weiteren verstehen die Studierenden die Grundlagen der Kraftwerksregelung und -einsatzplanung. Sie können bewerten, welche Art von Wärmekraftwerk bei einem gegebenen Last- und Betriebsszenario am besten eingesetzt wird und sind auch in der Lage grundsätzliche ökonomische Bewertungen der verschiedenen Kraftwerkstypen durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen zu thermischen Kraftwerken anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Beispielhaft werden Probleme aus der Praxis vorgerechnet. Den Studierenden werden ein Skript, eine Formelsammlung sowie eine Aufgabensammlung zugänglich gemacht. Damit sollen die Studierenden lernen, die thermodynamischen Grundlagen und Bedeutung der Wärmekraftwerke für die Stromerzeugung sowie die Kraftwerksregelung und -einsatzplanung zu verstehen. In der Übung werden Aufgaben aus der Aufgabensammlung vorgerechnet. Die Studierenden lernen damit Kreislaufrechnungen durchzuführen, wichtige Kraftwerkskomponenten (Dampferzeuger, Dampf- und Gasturbine, Verdichter, Pumpe, Kondensator) zu berechnen oder zu bewerten, welche Art von Wärmekraftwerk bei einem gegebenen Last- und Betriebsszenario am besten eingesetzt wird. Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt. In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Skript, Tafelanschrieb, Tablet-PC mit Beamer, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Baehr, H. D.: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2004

Thomas, H.-J.: Thermische Kraftanlagen - Grundlagen, Technik, Probleme. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1985

Strauß, K.: Kraftwerkstechnik zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006

Spliethoff, H.: Power Generation from Solid Fuels. Berlin Heidelberg: Springer, 2009

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung Thermische Kraftwerke (Übung, 1 SWS)

Backofen G [L], Backofen G, Hanel A, Oettig J, Spliethoff H

Thermische Kraftwerke (Vorlesung, 2 SWS)

Backofen G [L], Backofen G, Oettig J, Spliethoff H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0142: Aerodynamik bodengebundener Fahrzeuge | Aerodynamics of Ground Vehicles [FahrzeugAero]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistungen werden in Form von Klausuren erbracht. In den Klausuren sollen nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten. Darüberhinaus werden kurze Rechenaufgaben gestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fluidmechanik I ist von Vorteil aber nicht zwingend vorgeschrieben

Inhalt:

Nach einem Überblick über die Aufgaben der Fahrzeugaerodynamik werden die für die aerodynamische Auslegung eines Fahrzeuges wichtigsten aerodynamischen Grundlagen dargestellt. Der Zusammenhang mit den Fahrleistungen, der Fahrsicherheit und dem Fahrkomfort wird erläutert. Im Weiteren werden die wichtigsten Methoden zur Strömungssimulation vorgestellt. Es wird ein Überblick über das Strömungs- und Druckfeld und den daraus resultierenden Luftwiderstand an Fahrzeugen gegeben. Die am Fahrzeug auftretenden Teilwiderstände werden aufgezeigt und Möglichkeiten der Detailoptimierung dargestellt. Eingehend wird die Funktionsweise von Abtriebshilfen wie Flügeln, Spoiler, Bodeneffekt und Diffusoren bei Hochleistungsfahrzeugen behandelt. Darüberhinaus wird die Aerodynamik von Nutzfahrzeugen und Schienenfahrzeugen sowie die Aerodynamik von Zug-Tunnelsystemen beschrieben. Begleitend zur Vorlesung finden zu einzelne Themen Übungen am Windkanal statt.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügt der Studierende über Kenntnisse von den grundlegenden Begrifflichkeiten der Aerodynamik von bodengebundenen Fahrzeugen, von den Strömungsvorgängen an Personen- und Nutzfahrzeugen und den am Fahrzeug wirkenden aerodynamischen Kräften und Momenten und den Möglichkeiten der Reduzierung des Strömungswiderstandes sowie über die Möglichkeit der Reduzierung von Mikroschockwellen bei Tunnelfahrten und bei Zugbegegnungen.

Er kennt Methoden der Formoptimierung hinsichtlich Widerstandsreduzierung und Fahrdynamik. Er ist in der Lage aerodynamische Entwicklungsstrategien im Fahrzeugentwurf zu verfolgen und kann aerodynamische Entwicklungsziele im späteren industriellen Umfeld im Bereich Fahrzeugbau erfolgreich umsetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Darbietendes Lehrverfahren.

Medienform:

Vortrag, Powerpoint Präsentation und ergänzende Tafelskizzen.

Literatur:

Vorlesungsfolien

Modulverantwortliche(r):

Indinger, Thomas; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Aerodynamik bodengebundener Fahrzeuge (MW0142) (Vorlesung, 2 SWS)

Indinger T

Übung zu Aerodynamik bodengebundener Fahrzeuge (MW0142) (Übung, 1 SWS)

Indinger T (Hayböck S, Schlichter P), Fleischmann N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0143: Aerodynamik der Raumfahrzeuge - Wiedereintrittsaerodynamik | Spacecraft Aerodynamics - Re-entry Aerodynamics [WEA] *Re-Entry Aerodynamics*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistungen bestehen aus einer mündlichen Prüfung bei der in einem Gespräch die Zusammenhänge aus der Vorlesung vom Studenten dargelegt werden sollen. Hauptaugenmerk wird dabei nicht auf das Herleiten von Formeln sondern auf das Erklären der physikalischen Zusammenhänge gelegt. Grundlegende Formeln und Zusammenhänge werden abgefragt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fluidmechanik I und II, Thermodynamik, evtl. Wärme- und Stofftransport von Vorteil aber nicht zwingend vorgeschrieben

Inhalt:

Ausgehend vom Vorwissen aus der Fluidmechanik I/II werden die allgemeinen Zusammenhänge der Flugmechanik rückkehrfähiger Raumflugkörper erläutert. Anhand der sich ergebenden Geschwindigkeiten und Kräfte lassen sich Näherungsformeln für die Luftkräfte beim Wiedereintritt erarbeiten. Dazu gehört auch eine Behandlung der Zustände der Atmosphäre in großen Höhen. Dann werden die detaillierten strömungsmechanischen und chemischen Vorgänge bei heißen Hochgeschwindigkeitsströmungen präsentiert. Es werden folgende Themen aus dem Themenbereich Wiedereintrittsaerodynamik behandelt: * Elementare Behandlung des Wiedereintrittsvorgangs

* Einige Grundlagen der Gaskinetik und Strömungen mit Relaxation

- * Verfahren zur Berechnung reibungsfreier Hyperschallströmungen um schlanke und stumpfe Körper: Newtonsche Theorie, Newton-Busemannsche Theorie, Hypersonische Ähnlichkeitstheorie
- * Struktur hypersonischer Strömungsfelder
- * Konfigurationen von Wiedereintrittsflugkörpern
- * Aerodynamische Aufheizung und Ablation
- * Wärmeschutzsysteme
- * Hyperschall-Versuchstechnik

Lernergebnisse:

Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Wiedereintrittsaerodynamik über: (1) Kenntnisse über die Grundlegenden Zusammenhänge beim Wiedereintritt, (2) Methoden (Näherungsformeln) mit Hilfe derer die aerothermodynamische Belastung eines Wiedereintrittskörpers abgeschätzt werden können, (3) die Fähigkeit, die chemischen Phänomene von Heißgasströmungen in der Nähe der Flugkörperoberfläche zu beschreiben, (4) die unterschiedlichen Wiedereintrittskonfigurationen im Hinblick auf die Strömungsphänomene zu beschreiben, (5) die Fähigkeit, den Wärmeübergang im Wiedereintrittsbereich quantitativ abzuschätzen, (6) die Kenntnis von Versuchstechniken für Hochgeschwindigkeitsströmungen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Darbietendes Lehrverfahren.

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht unterstützt durch Folien und ein Skript.

Literatur:

Vorlesungsmanuskript, Vorlesungsfolien, Anderson "Hypersonic and high-temperature gas dynamics", AIAA education series 2nd edition ISBN: 978-1563477805

Modulverantwortliche(r):

Stemmer, Christian; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Aerodynamik der Raumfahrzeuge - Wiedereintrittsaerodynamik (MW0143) (Vorlesung, 2 SWS)
Stemmer C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0149: Arbeitsschutz und Betriebssicherheit | Occupational and Industrial Safety

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung erfolgt schriftlich und dauert 60 Minuten. Die Fragen orientieren sich an Fallbeispielen aus der Vorlesung. Der Stil der Prüfungsaufgaben ist teilweise Multiple-Choice wie auch kleinere schriftliche Stellungnahmen zu Arbeitsschutz-Themen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

-

Inhalt:

Einführung in die Probleme des Arbeitsschutzes und der betrieblichen Sicherheitstechnik;
 Betriebsunfälle und ihre Ursachen;
 Unfallstatistik;
 Sozialpolitische und wirtschaftliche Bedeutung;
 Sicherheitsvorschriften Arbeitsschutz;
 Gesetzgebung;
 Überwachung;
 Aufgaben und Zuständigkeiten der im Arbeitsschutz tätigen Aufsichtsorgane;
 Gewerbeaufsicht, Berufsgenossenschaft, Technische Überwachung, anerkannte Prüfstellen;
 Innerbetriebliche Sicherheitsorganisation;
 Betriebsleitung, Sicherheitsfachkräfte, Betriebsärzte;
 Sicherheitsverantwortung und Schadenhaftung.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden für den Arbeitsschutz und die Betriebssicherheit sensibilisiert. Sie sind in der Lage Gefahren an Arbeitsplätzen zu erkennen und Arbeitsschutzrichtlinien umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung an Fallbeispielen

Medienform:

Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Arbeitsschutz und Betriebssicherheit (Vorlesung, 2 SWS)

Einhaus M, Leeb M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0152: Baumaschinen | Construction Machinery [Baumaschinen]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte wiederzugeben und auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Nach einem Überblick über Bauarten und die wirtschaftliche Bedeutung von Baumaschinen werden Konzepte von Radladern, Hydraulikbaggern sowie Planier- und Laderaupen vorgestellt. Wichtige Teilkomponenten der Maschinen wie Fahrtriebe, die Arbeitsausrüstung und Hydraulik, der Stahlbau von Fahrzeugrahmen sowie die Konstruktion von Arbeitswerkzeugen bilden den Schwerpunkt der Vorlesung. Es werden Lösungen vorgestellt und ausgeführte Beispiele diskutiert. Ein Sonderkapitel über angewandtes Qualitätsmanagement rundet die Vorlesung ab.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende mit dem prinzipiellen Aufbau verschiedener Baumaschinen vertraut. Darüber hinaus ist er in der Lage die Vor- und Nachteile der Konzepte zu analysieren und die Eignung für einen speziellen Einsatzfall zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Skizzen vermittelt. Beispielhaft werden Probleme aus der Praxis besprochen. Den Studierenden werden Skript und Lernfagen zugänglich gemacht. Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden

online zur Verfügung gestellt. In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentation

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Baumaschinen (Vorlesung, 2 SWS)

Huber A [L], Pfab H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0163: Elektrik- und Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug | Electrical and Electronic Systems in Motor Vehicles [EE-Kfz1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte wiederzugeben. Es soll überprüft werden, ob der Vorlesungsstoff verstanden wurde.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus (empfohlen)

Inhalt:

Überblick;
Elektrik / Elektroniksysteme;
Umwelt und EMV;
Motorsysteme;
Getriebesysteme;
Elektrische Energie und Laden von Batterien;
Energiebordnetz;
Wasserstofffahrzeuge und Tanksysteme;
Hochvolt-Speicher;
Leistungselektronik;
E-Maschinen Technologien;
Elektromobilität - Herausforderungen und Chancen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Aufgaben, die Funktionsweise und Bedeutung elektronischer Systeme im Kraftfahrzeug zu verstehen.

Außerdem sind die fähig, Schwierigkeiten und Problemstellungen bei der Integration elektrischer Komponenten in Fahrzeugen abzuschätzen. Ferner sind sie fähig, das Zusammenwirken der elektronischen Systeme mit den mechanischen Komponenten im Fahrzeug zu verstehen. Die Studierenden erhalten im Rahmen des Moduls das Wissen, um die Grundfunktionalität der vorgestellten Systeme zu verstehen. Weiterhin erhalten die Studierenden einen sehr guten Überblick über die aktuellen elektronischen Systeme im Antriebsstrang von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und insbesondere einen guten Überblick über die für Elektrofahrzeuge notwendigen Systeme.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentationen vermittelt.

Medienform:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentation vermittelt. Die Vorlesungsinhalte werden auf der Homepage des Lehrstuhls für die Hörer des Moduls zum Download angeboten.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Elektrik- und Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug (Modul MW0163) (Vorlesung, 2 SWS)

Diermeyer F [L], Lienkamp M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0164: Energieoptimierung für Gebäude | Energy Optimization for Buildings [EOpt]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist schriftlich. Sie besteht aus zwei Teilen, einem Theorie- und einem Berechnungsteil. Der Theorieteil dauert 45 min und findet ohne zusätzliche Hilfsmittel statt. Alle Arten von Fragestellungen sind im Theorieteil möglich, sodass ein gezieltes Prüfen von Grundlagen-, Detail- und Transferwissen möglich ist. Die Studierenden erstellen im Berechnungsteil Energie- und Massenbilanzen für ausgewählte Gebäudesysteme und berechnen verschiedene technisch relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik I

Inhalt:

Fachliche Inhalte:

1. Energiesituation in der Bundesrepublik Deutschland
2. Innere Einflüsse
3. Klimatechnik
4. Kältetechnik
5. Bauliche Einflüsse auf den Energiebedarf von Gebäuden
6. Äußere Einflüsse
7. Doppelschalige Glasfassaden – Eine Einführung in deren thermisches und energetisches Verhalten

Fachpraktische Inhalte:

Fachübergreifende Inhalte: Einfache, ingenieurtechnische Abschätzungen rund um das Thema Energie und Leistung.

Methodische Inhalte: Ingenieurtechnische Herangehensweise an Problemstellungen zum Thema Energieverbrauchsabschätzungen für Gebäude

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage die Energiesituation in Deutschland und speziell in Gebäuden zu bewerten. Auf Grundlagenwissen wird im Rahmen des Moduls sehr viel Wert gelegt, wozu Einheiten thermodynamischer Größen genauso gehören wie beispielsweise der Energiegehalt eines Liter Öls; dies erlaubt den Studierenden auch über das Fach hinaus, sehr schnell thermodynamische Abschätzungen zu entwickeln und übergeordnete Zusammenhänge zu verstehen. Das Modul greift Grundlagenwissen aus anderen Modulen wie der Thermodynamik und des Wärmetransportes auf und gibt dem Studierenden so die Möglichkeit das erlangte Wissen anzuwenden und eigene Ideen auch in Richtung Energieoptimierung für Gebäude zu entwickeln. Ein tiefgreifender Einblick in das Thema Energiebilanz von Gebäuden, Wärmeübertragungsmechanismen in Dämmsystemen und Verglasungen, sowie der Thermodynamik von Klima- und Kältetechnik-Systemen hilft den Studierenden zu verstehen, die Energiesituation von Gebäuden ganzheitlich und kritisch zu bewerten. Schwerpunkt der Vorlesung ist die Erlangung des ingenieurtechnischen Handwerkszeugs für die Entwicklung und Bewertung von Wärmedämmsystemen, Verglasungstechniken und Raumtechnischen Lüftungsanlagen. Ein besonderer Wert wird dabei auf den Einfluss auf den Energieverbrauch der einzelnen Systeme auf ein Gebäude gelegt. Der Bezug zur Praxis wird durch die Teilnahme an einer Exkursion verstärkt.

Lehr- und Lernmethoden:

Vortrag, Multimediapräsentationen.

Medienform:

Vortrag, Folienanschrieb, Präsentation, Vorlesungsskript, Vorlesungsfolien, Übungsskript, alte Prüfungsaufgaben

Literatur:

Das Vorlesungsskript ist ausreichend

Modulverantwortliche(r):

Wen, Dongsheng; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zu Energieoptimierung für Gebäude (Übung, 1 SWS)

Wen D [L], Spinnler M

Energieoptimierung für Gebäude (Vorlesung, 2 SWS)

Wen D [L], Spinnler M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0174: Aerodynamik der Bauwerke | Building Aerodynamics [GebäudeAero]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistungen werden in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Prüfung erbracht, in der das Erreichen aller Lernergebnisse überprüft wird. Studierende müssen dabei Fakten- und Verständnisfragen beantworten sowie Diagramme interpretieren und zu gegebenen Problemen erstellen. Damit sollen sie zeigen, dass Sie die Grundlagen und Zusammenhänge der Aerodynamik der Bauwerke beherrschen und potentielle Risiken im Sinne der Bauwerksaerodynamik erkennen. Als Hilfsmittel ist (neben Schreib- und Zeichenwerkzeug) ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Fluidmechanik
Wünschenswert:
Turbulente Strömungen,
Experimentelle Strömungsmechanik

Inhalt:

Vorlesung:

- Aerodynamische Grundlagen: Physikalische Eigenschaften der Luft, Bewegungszustand (Kinematik), Massenerhaltungssatz (Kontinuität), Energieerhaltungssatz (Bernoulli), Strömungsgrenzschicht, Strömungsablösung.
- Modellierung der Windwirkung auf Bauwerke im Windkanal, Ähnlichkeitsgesetze, aerodynamische Beiwerte.

- Eigenschaften der atmosphärischen Grenzschicht: Windprofil in Bodennähe, Turbulenzstruktur des Windes, Extremwerte der Windgeschwindigkeit, Einflüsse der Topographie, Bemessungsgeschwindigkeit nach der Windlastnorm.
- Statische Windbelastung von Bauwerken: Winddrücke, Kräfte und Momente, Windbelastung einzelner Bauelemente, aerodynamische Beiwerte nach der Windlastnorm.
- Einfluss des Winddruckes auf Heizungs- und Lüftungsanlagen.
- Dynamische Windwirkung und Bauwerksschwingungen: Wirbelresonanzschwingungen, böenerregte Schwingungen, Schwingungen durch aerodynamische Instabilität, dynamische Interferenz.
- Windklima in städtischer Bebauung: Windwirkung auf Fußgänger, Windschutz durch künstliche und natürliche Hindernisse.
- Ausbreitung von Abgasen in der Umgebung von Gebäuden.

Lernergebnisse:

Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Aerodynamik der Bauwerke über Kenntnisse:

- von den grundlegenden Begrifflichkeiten der Bauwerksaerodynamik
- von der Umströmung von Bauwerken und den aerodynamischen Kräften sowie von den Methoden der Berechnung von strömungsinduzierten Strukturschwingungen und Maßnahmen zu deren Verhinderung
- von der dynamischen Reaktion hoher, schlanker Bauwerke infolge Böenerregung
- von Strömungsvorgängen im gebäudenahen Umfeld und von Methoden des Windschutzes
- von Mechanismus der Schadstoffausbreitung mit Bauwerksbezug

Fertigkeiten:

- Beurteilungsfähigkeit über die Ursachen von Winddruck- bzw. Windsogentstehung
- Befähigung in der Anwendung von Methoden zur Optimierung der Umströmung von Strukturen und Objekten hinsichtlich Winddruckreduzierung
- Befähigung in der Anwendung von Methoden zur Vermeidung bzw. Abminderung von Strukturschwingungen
- Durchführung von Strömungssimulationen im Windkanal

Kompetenzen:

- Erkennen, Verstehen und Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Methoden der Bauwerksaerodynamik
- Verfolgung aerodynamischer Entwicklungsstrategien im Bauwerksentwurf
- erfolgreiche Umsetzung aerodynamischer Entwicklungsziele im späteren industriellen Umfeld im Bereich und Bauwerksplanung

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung wird der Lehrstoff anhand von Vortrag und Präsentation mittels PC und Beamer vermittelt. Wichtige Zusammenhänge zur Vertiefung und konkrete Beispiele zur Veranschaulichung des Stoffes werden an der Tafel diskutiert. Den Studierenden wird eine Foliensammlung online zugänglich gemacht.

Medienform:

PP Präsentationen,
Netz-Zugang zu Vorlesungsskript

Literatur:

E. Simiu, R. H. Scanlan: "Wind effects on structures"
H. Sockel: "Aerodynamik der Bauwerke"
H. Ruscheweyh: "Dynamische Windwirkung auf Bauwerke"

Modulverantwortliche(r):

Pernpeintner, Albert; Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Aerodynamik der Bauwerke (MW0174) (Vorlesung, 2 SWS)

Breitsamter C [L], Breitsamter C (Bantscheff K)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0182: Innovation und Technologietransfer in der Raumfahrt | Management of Innovation, Knowledge and Technology Transfer in Astronautics [IMTT]

Grundzüge systematischer Erfolgsorientierung

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer mündlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte darzustellen und die Kernaussagen an Beispielen zu erläutern.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Besuch der Vorlesung Nutzen der Raumfahrt

Inhalt:

Innovation, Technologie und besonders der als Schlüssel für die Zukunft angesehene Hochtechnologiebereich werden seit Jahren als Wunderwaffe für die wirtschaftliche Entwicklung propagiert, so die landläufige Sicht: automatisch folgen ein hohes Wirtschaftswachstum und eine deutliche Verringerung der Arbeitslosenzahlen mit sozialer Gerechtigkeit und hohem Wohlstand. Innovationen Neues, Geändertes sind für Erfolg notwendig, was für alles Politik, Kultur,

Medien, Gesellschaft, ... - und nicht nur Technik gilt. Dies lässt sich nicht im vorübergehen spielerisch oder kavalierhaft erledigen. Innovationsmanagement basiert auf einfachen Anleitungen, um die immer wieder beobachteten, typischen Fehler zu vermeiden. Die Vorlesung behandelt aufbauend auf einer Reihe von Fallbeispielen, die ausgehend von der Luft- und Raumfahrt auch andere Gebiete bis hin zu modischen Innovationen behandeln, sieben verschiedene Themen: Innovation als Mittel zum Erfolg, Bedeutung von Innovationen für Geschäftstätigkeit und Wirtschaft, Innovation als Triebkraft für Geschäftserfolg und Wirtschaft, Nutzung von Informationen für Innovationen, Vorgehensweise, Maßnahmen und Bewertung, zukünftiges Geschäft sowie eine Zusammenfassung der wichtigsten Schritte und Maßnahmen. Wenn sich auch die Vorlesung besonders an Ingenieure wendet, so wird darauf verzichtet, Technik in den Mittelpunkt zu stellen, denn die Darstellung hat allgemeinere Gültigkeit. Sie liefert in den Grundsätzen systematischer Erfolgsorientierung eine Reihe von Zusammenhängen, Faktoren und Prinzipien, die die Voraussetzung für Erfolg bilden. Dabei konzentriert sich die Darstellung nicht wie ansonsten üblich auf das Teilgebiet Ideenfindung, den die Innovation beinhaltenden Vorschlag, sondern behandelt die Thematik in der gesamten Breite den unerlässlichen Vorarbeiten über den Lösungsvorschlag bis hin zum Markterfolg.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Vorlesung sollen die Studierenden die für erfolgreiche Innovationen unerlässlichen Vorgehensweisen kennen und anwenden können, sowie sich über die üblichen Schwierigkeiten und häufig gemachten Fehler im Klaren sein: Sie wissen um die Notwendigkeit von Innovationen für Verbesserungen, was für sämtliche Bereiche des Lebens und nicht nur für Technik gilt, sie wissen aber auch um die damit verbundenen Risiken; sie kennen den wirklichen Umfang unerlässlicher Aktivitäten für erfolgreiche Innovationsanstrengungen, was dann eine Einrodnung von Vorschlägen und Ideen erlaubt; sie wissen um die Problematik und Grenzen des Technologietransfers; sie verstehen die bedeutung von Informationen und deren Anwendung für Innovationen; sie sind mit der Methodik des Vorgehens sowie der Bewertungen von zunächst nur hypothetischen Ergebnissen vertraut; sie können zukünftige Themen hinsichtlich ihrer Aussichten analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, einer Reihe von gut dokumentierten Fallbeispielen, Präsentation und ergänzendem Tafelanschrieb vermittelt. Jede Vorlesung beginnt mit der Diskussion zu einem aktuellen, vorlesungsrelevanten Tagesthema. Beispiele aus der eigenen industriellen Praxis (sowie anderen Institutionen der beruflichen Tätigkeit) dienen zur Erläuterung der Thematik. Statt des ansonsten notwendigen Mitschreibens ist ein umfassendes Skriptum verfügbar, das in entsprechender Aufbereitung die wesentlichsten Punkte hervorhebt.

Medienform:

Vortrag mit Fallbeispielen, Präsentation des Skriptums mit Beamer, ergänzender Tafelanschrieb

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Harder, Jan; Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Innovation und Technologietransfer (Vorlesung, 2 SWS)

Schmucker R, Elsner J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0183: Instationäre Aerodynamik 1 | Unsteady Aerodynamics 1 [Instat. Aero I]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistungen werden je nach Teilnehmerzahl in Form einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung erbracht. Damit soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel Problemstellungen aus dem Inhalt der Veranstaltung bearbeitet werden können. Der Prüfungsinhalt erstreckt sich über den gesamten Vorlesungsinhalt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fluidmechanik I, Fluidmechanik II, Aerodynamik I

Inhalt:

Das Modul Instationäre Aerodynamik I erweitert den Kenntnisstand aus den Modulen Aerodynamik des Flugzeugs I/II um die Betrachtung strömungsinduzierter und bewegungsinduzierter instationärer Vorgänge und die grundlegende Darstellung und Analyse der zugehörigen aerodynamischen Größen. Die damit verbundenen Phänomene sind bestimmend für die Flugbereichsgrenzen und stehen in direktem Zusammenhang mit aeroelastischen und strukturdynamischen Fragestellungen.

Inhalte:

- Bedeutung der instationären Aerodynamik
- Charakteristik instationärer Luftkräfte
- Dimensionslose Kenngrößen und Ähnlichkeitsgesetze
- Instationäre aerodynamische Beiwerte der Flugmechanik und Aeroelastik
- Grundgleichungen der instationären, reibungsfreien Gasdynamik; Potentialströmungen
- Integraldarstellung der Tragflügelumströmung: Pulsierende Tragfläche (Dickenproblem), schwingende Tragfläche (Auftriebsproblem)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die Ursachen für instationäre Strömungen zu differenzieren
- aeroelastische Phänomene mittels der auftretenden Kräftearten zu charakterisieren
- die dimensionslosen Kenngrößen der instationären Aerodynamik zu definieren
- die Ermittlung instationärer Beiwerte der Flugmechanik und Aeroelastik darzulegen
- die grundlegenden Ansätze der instationären Tragflügeltheorie zu erläutern
- die Modellbildung auf Basis der instationären Quelllösung anzuwenden
- instationäre Derivativa mittels der instationären Tragflügeltheorie für einfache Problemstellungen zu ermitteln

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Darbietendes Lehrverfahren.

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht

Literatur:

Vorlesungsmanuskript

Modulverantwortliche(r):

Breitsamter, Christian; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Instationäre Aerodynamik I - Profile (MW0183) (Vorlesung, 2 SWS)

Breitsamter C (Zieher M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0196: Luft- und Raumfahrtmedizin | Aviation and Space Medicine [LRM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Die schriftliche Prüfung besteht aus ca. 60 kürzeren Aufgaben (multiple choice), die den gesamten Vorlesungsinhalt abdecken. Geprüft werden das Verständnis und Wissen der Luft- und Raumfahrtmedizin. Für die Bearbeitung der Prüfung sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

"Historie der Luft- und Raumfahrtmedizin " Physik der Atmosphäre: u.a.
 Zusammensetzung und Struktur der Atmosphäre; Luftdruck; Gasgesetze;
 " Atmung und Blutkreislauf: Atmungsorgane und Atemwege;
 " Sauerstoffmangel: u.a. Hypoxische Hypoxie; Hypämische Hypoxie; Stagnierende Hypoxie;
 Histotoxische Hypoxie;

- " Sauerstoffsysteme und Druckkabinen: Sauerstoffversorgungssysteme; Kabinendrucksysteme;
- " Auswirkungen von Luftdruckänderungen: Auswirkungen nach dem Gasgesetz von BOYLE-MARIOTTE; Auswirkungen nach dem Gesetz von HENRY; Druckkammern mit gesicherter 24-Stunden Bereitschaft;
- " Beschleunigungen und ihre Wirkungen: Definition der Beschleunigung; Arten der Beschleunigung; Wirkrichtungen und Wirkachsen;
- " Rettungssysteme (Crew escape & life support Systeme): Grundsätzliche Aufgaben eines Schleudersitz-Rettungssystems; Das Schleudersitzsystem;
- " Ophthalmologie: u.a Anatomie und Physiologie des Auges;
- " Räumliche Orientierung: u.a. Anatomie und Physiologie des Gleichgewichtsorgans
- " Luftkrankheit: u.a. Definition und Symptome
- " Vibration: u.a. physikalische Grundlagen, Schwingstärke K
- " HNO-Lärm: Anatomie und Physiologie des Ohrs u.a. Klinische Untersuchung des äußeren Ohres und Demonstration der Audiometrie
- " Wärmehaushalt und die Auswirkungen extremer Temperaturen
- " Biologische Rhythmen, Zeitverschiebung und Ermüdung
- " Gesundheitliche Risikofaktoren und deren Vermeidung
- " Belastung, Beanspruchung, Stress, Sensoren
- " Kurzer Abriss der Flugpsychologie
- " Neurologische und Psychiatrische Aspekte der Flugmedizin
- " Ergonomie erläutert an zivilen und militärischen Flugzeugmustern.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die relevanten Grundlagen der Luft- und Raumfahrtmedizin zu verstehen. Sie sind in der Lage auf Basis dieser Kenntnisse bestehende Probleme zu analysieren und gewählte Lösungen zu hinterfragen. Sie sollten besitzen nach Abschluss der Veranstaltung alle notwendigen Kenntnisse und Verständnis für menschliche Probleme und Unzulänglichkeiten im Bereich um bei Fragen der Luft- und Raumfahrtmedizin haben.mitreden und einen relevanten Beitrag leisten zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentation vermittelt. Zur Ergänzung und Nachbereitung wird das Kompendium der Flugmedizin empfohlen. Des weiteren werden im Laufe des Semesters zwei Exkursionen durchgeführt die den Studenten auch einen praktischen Einblick in die gelehrte Materie ermöglichen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation

Literatur:

Fundamentals of Aerospace Medicine, Hsg.: Roy L. DeHart, Lippincott Williams & Wilkins, 2002, ISBN 0-7817-2898-3
Ernsting's Aviation Medicine, Hsg.: David J. Rainford, David P. Gradwell, Hodder Arnold, 2006, ISBN 13978034081319 5
Kompendium der Flugmedizin, Hsg.: Hans Pongratz, LWA Druckerei, ISBN 3-00-016306-9

Modulverantwortliche(r):

Pongratz, Hans; Hon.-Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Luft- und Raumfahrtmedizin (Vorlesung, 2 SWS)

Grell F, Frühauf M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0207: Motorradtechnik | Technology of Motorcycles [Motorrad]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte wiederzugeben und auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus (empfohlen)

Inhalt:

In diesem Modul werden die motorradspezifischen technischen Aspekte dargestellt. Dabei werden insbesondere die Unterschiede hinsichtlich des PKW beleuchtet.

Folgenden Gebiete werden dabei betrachtet:

- Motorradmarkt und Produktentstehung
- Elektrik u. Elektronik
- Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI)
- Aggregate u. Peripherie
- Rahmen u. Fahrwerk
- Design von Motorrädern
- Simulation in der Motorradentwicklung
- Mensch/Maschine in Rennsport und Simulation
- Unfallanalyse

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, das Umfeld und den Markt von Motorrädern zu verstehen und kennt den Entwicklungsprozess von Motorrädern.

Die Studenten sind in der Lage einzelne Komponenten, wie Antriebstrang oder Fahrwerk zu charakterisieren und deren Funktionsweise darzustellen. Darüber hinaus sind dem Studierenden die Anforderungen an technische Lösungen für Motorräder bekannt, die sich aufgrund des besonderen Verhältnisses von Mensch und Maschine ergeben.

Ferner ist der Studierende im Stande die wesentlichen Baugruppen des Motorrads zu analysieren und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Skizzieren vermittelt. Beispielhaft werden Probleme aus der Praxis gelöst. Den Studierenden werden eine Foliensammlung und Lernfagen zugänglich gemacht. Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt. In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentationen, Tablet-PC

Literatur:

Stoffregen, Jürgen, Motorradtechnik, Vieweg+Teubner 2010, ISBN: 978-3-8348-0698-7

Cocco, Gaetano, Motorrad-Technik pur, Motorbuch Verlag, ISBN: 3613024160

Foale, Tony, Motorcycle Chassis Design: The Theory and Practice

Bönsch, Helmut Werner, Fortschrittliche Motorradtechnik, Motorbuchverlag Stuttgart, 1985

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Motorradtechnik (Modul MW0207, Online & virtuelle Sprechstunde) (Vorlesung, 2 SWS)

Diermeyer F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0212: Nutzfahrzeugtechnik | Commercial Vehicle Technology [NFZ]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte wiederzugeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus (empfohlen)

Inhalt:

Umfeld und Aufgaben von Nutzfahrzeugen: Transportaufgabe, Personen- und Güterverkehrsströme, Maße und Gewichte (EU, Asien, USA), historische Betrachtung Fahrzeugvarianten Bus und LKW: Stadtbus, Reisebus, Chassisbus, leichte und mittlere LKW, schwere LKW in Gliederzug und Sattelausführung, Wechselbrücke, Baustellenfahrzeuge, Schwertransport, hochgeländegängige Fahrzeuge
 Rahmen und Achsführungen, Lenkungen: Leiterrahmen und Gitterrohrrahmen, Blattfedern, Federgehänge, Lenkerführungen, Luftfedern, Stabilisatoren, Lenkungen
 Achsen und Bremsen: Starrachsen, Einzelradaufhängungen, Lenkachsen, Antriebsachsen, Allradtechnik, Trommelbremsen, Scheibenbremsen, Bremssysteme
 Kupplung und Getriebe: Kupplung und Betätigung, Gangzahl und Zugkraftdiagramm, Getriebekonzepte (EU, USA), Handschaltgetriebe, automatisierte und Automatikgetriebe, Getriebebeschaltung
 Motor: Dieselmotoren, Anforderungen, Baureihenkonzepte, Einspritztechnik, Abgasgrenzwerte, Motoreinbau / -lagerung, Kühlung, Abgasnachbehandlung, Motorperipherie / Nebenaggregate
 Fahrerhaus: Historische Betrachtung, Konzepte EU und USA, Ergonomie, Innenraum, Design, Fertigungstechnik, Variantenproblem, passive Sicherheit, Fahrerhauslagerung / Kippeinrichtung

Alternative Antriebe: Motivation für alternative Antriebe, alternative Kraftstoffe im Verbrennungsmotor (H₂, CNG, LPG, DME, etc.), Hybridsysteme in LKW und BÖS, Brennstoffzellenfahrzeuge
Elektronik und Fahrerassistenz: Elektronikstrukturen, Steuergeräteverbund im CAN, Funktionserweiterungen, Fahrerassistenzsysteme (ESP, ACC, CGS, etc.), Telematik und Navigation

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Nutzfahrzeugtechnik sind die Studierenden in der Lage, die Aufgaben und das Umfeld von Nutzfahrzeugen zu verstehen. Ferner sind sie fähig, die Bedeutung und den Ursprung verschiedener Fahrzeugvarianten von LKW und Bussen zu verstehen. Sie sind auch in der Lage, die Aufgaben und Funktionen des Fahrerhauses, alternativer Antriebe, elektronischer Assistenzsysteme sowie wesentlicher Komponenten des Fahrwerks und des Antriebsstranges zu verstehen und sie in ihrer besonderen konstruktiven Ausgestaltung gegenüber äquivalenten Komponenten im PKW abzugrenzen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentation vermittelt. Ein Skriptum mit Vorlesungsunterlagen ist bei der Fachschaft erhältlich. Die Studenten sind angehalten sich persönliche Notizen zu machen.

Medienform:

Literatur:

Hoepke, Erich (Hrsg.): Nutzfahrzeugtechnik. Grundlagen, Systeme, Komponenten; 5. Auflage; GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2008

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nutzfahrzeugtechnik (Modul MW0212, Präsenz) (Vorlesung, 2 SWS)

Diermeyer F [L], Schaller K (Diermeyer F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0219: Projektmanagement für Ingenieure | Project Management for Engineers [PM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht zu ca. 40% aus Kurzfragen, in denen direkt das zu erlernende Wissen abgefragt wird. Im Rest der Prüfung muss dieses Wissen praktisch in kleinen Fallbeispielen angewendet werden. Zugelassene Hilfsmittel: Taschenrechner, nicht elektronisches Wörterbuch

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Lerninhalte bauen auf keinen anderen Vorlesungen auf, setzen aber ein breites, allgemeines Wissen voraus.

Inhalt:

In diesem Modul wird das Wissen vermittelt, um Projektmanagement praktisch durchzuführen. Im Wesentlichen werden die folgenden Hauptaufgaben des Projektmanagements behandelt:
 Zieldefinition ("Was sind Ziele?", "Wie werden Ziele formuliert?")
 Projektablauf (Meilensteinplan, Zwischenergebnisse)
 Projektorganisation (Projektleiter, Projektteam, Betroffene, Beteiligte)
 Projektplanung (Qualität, Leistung, Kosten und Termine)
 Projektsteuerung (Störungsbehandlung, Reporting) und
 Führung und Zusammenarbeit (Teamarbeit, Konfliktbewältigung)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen, um Projekte zu planen, zu steuern und abzuschließen.

Lehr- und Lernmethoden:

- Eigenstudium der Fachbegriffe und grundlegenden Zusammenhänge
- Lösen von Fragen/Aufgaben zum Inhalt der Lehrveranstaltung anhand von Beispielen; Analyse und Diskussion der Ergebnisse
- Ergänzen des Lehrstoffes durch Studium der empfohlenen Literatur
- Übungsaufgaben werden den Studierenden in der Übungsstunde zur Verfügung gestellt und anschließend werden die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität diskutiert
- Eingehende Diskussion von Fallbeispielen, um die theoretischen Grundlagen zu vertiefen

Medienform:

Die Inhalte der Vorlesung werden zum Einen mit Hilfe einer PowerPoint-Präsentation vorgetragen und zum Anderen zusammen mit den Studierenden an einem Flip-Chart erarbeitet. Dadurch werden die Studierenden aktiv in die Vorlesung mit eingebunden. Die Übung erfolgt anhand einer erklärenden PowerPoint-Präsentation mit vielen Fallbeispielen und Übungsaufgaben. Begleitend zu der Vorlesung kann ein Skript erworben werden, indem die PowerPoint-Präsentation enthalten ist.

Literatur:

Eine Foliensammlung zu den Lehrveranstaltungen steht beim Skriptenverkauf zur Verfügung. Die in der Vorlesung erstellten Flip-Charts werden zum Download ins Internet gestellt. Die Folien und Aufgaben aus der Übung stehen auf der Homepage der Vorlesung zum Download zur Verfügung.

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Projektmanagement für Ingenieure Übung (Übung, 1 SWS)
Göttel P, Götz D

Projektmanagement für Ingenieure (Vorlesung, 2 SWS)

Göttel P, Götz D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0250: Ingenieur im Vertrieb und Einkauf | Marketing Engineering and Purchasing [IVE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 40	Präsenzstunden: 50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Die Prüfung wird nur im Wintersemester angeboten.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vordiplom (Empfohlen)

Inhalt:

Die Globalisierung von Produktion, Handel und Arbeit, die rasant fortschreitende Weiterentwicklung von Informationstechnologien und eine zunehmende Individualisierung des Kundenverhaltens sind die drei wesentlichen Herausforderungen, denen sich Unternehmen am Anfang des 21. Jahrhunderts stellen müssen. Inwieweit sich Unternehmen und Mitarbeiter diesen Veränderungen anpassen und im weltweiten Wettbewerb bestehen können, entscheidet über ihren zukünftigen Erfolg. In diesem Zusammenhang kommen der Rekonfiguration der Wertschöpfungsketten zur Ausnutzung von Kostenvorteilen und der Konzentration auf Kernkompetenzen große Bedeutung zu und führen zu einer Neubewertung von Einkaufs- und Vertriebsfunktionen, in denen zunehmend Ingenieure tätig sind.

In dieser praxisorientierten Vorlesung werden den Studenten am Beispiel der Einkaufs- und Vertriebsfunktionen wesentliche Elemente unternehmerischen Handelns vermittelt. Der Dozent, Herr Prof. Dr. Wolf, war dreißig Jahre in der BMW Group als Führungskraft in verschiedensten Funktionen tätig und in den letzten zehn Jahren seiner Tätigkeit Chef des Technischen Einkaufs. Die zuvor genannten Veränderungen im wirtschaftlichen Umfeld hat er somit selbst miterlebt und erfolgreich unternehmerisch mitgestaltet.

Worauf es bei der Neuausrichtung der Einkaufs- und Vertriebsfunktion ankommt, wird an Beispielen aus der Tätigkeit von Herrn Prof. Dr. Wolf bei BMW und jenen von verschiedensten Lieferanten - die er als Verkäufer und Einkäufer erlebte - anschaulich dargestellt. Die Studenten erhalten an diesen Beispielen gezielt Einblicke in Organisationsfragen, die Konzeption von Strategien, das Change- und Projektmanagement, die Zieldefinition sowie die Steuerung und Überwachung. Dem Thema "Führung" wird zudem besondere Aufmerksamkeit gewidmet, da die erfolgreiche Umsetzung durch Führung im Industriebetrieb über das Ergebnis entscheidet. Auf all diesen Gebieten werden grundlegende Einsichten dargelegt, die langfristig Gültigkeit haben und so den Studenten für ihr bevorstehendes Berufsleben ein gutes Rüstzeug bieten.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme am Modul Ingenieur im Vertrieb und Einkauf sind die Studierenden in der Lage, komplexe Einkaufs- und Vertriebsstrukturen von Unternehmen zu verstehen. Es werden betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse für das spätere Berufsleben geschaffen. Darüberhinaus verstehen die Teilnehmer die Thematik "Führung" in verschiedenen Fach- und Unternehmensbereichen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. Der Referent war 30 Jahre als Führungskraft eines Automobilherstellers tätig und kann daher auf einen großen Erfahrungsschatz hinsichtlich Veränderungen im unternehmerischen Umfeld zurückgreifen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, PC mit Beamer

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ingenieur im Vertrieb und Einkauf (Vorlesung, 3 SWS)

Maier D [L], Wolf H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0258: Aerodynamik des Flugzeugs (Praktikum) | Aerodynamics of Aircraft (Practical Course) [Aero - Praktikum]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 95	Präsenzstunden: 25

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung setzt sich aus folgenden Teilleistungen zusammen: - Wöchentlich wird in schriftlichen Testaten das vermittelte Wissen abgefragt. - Jeder Teilnehmer betreut einen Windkanalversuch, zu dem er die jeweils gewonnenen Daten auswertet und in einem Bericht diskutiert. Damit zeigt der Prüfling, dass er in der Lage ist, den Inhalt und die Kernergebnisse des Versuchs anschaulich zu erarbeiten. - Jeder Teilnehmer hält zu dem Versuch, den er betreut, ein kurzes Referat. Sowohl der Inhalt als auch die Qualität der Präsentation werden bewertet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fluidmechanik I, Aerodynamik des Flugzeugs I

Inhalt:

Theoretische Einführung und Windkanalversuche zu folgenden Themen

- Sondenmessungen
- Druckverteilung am Profil GÖ 387
- Profilwiderstand eines Rechteckflügels
- Induzierter Abwind hinter einem Tragflügel
- Druckverteilung an einem Pfeil- und Deltaflügel
- Dreikomponentenmessung an einem Rechteckflügel mit Spaltklappe
- Dreikomponentenmessung eines Flugzeuges mit und ohne Höhenleitwerk
- Stereo PIV Messung

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die Randbedingungen von Windkanalversuchen festzulegen
- Versuchsdurchführungen im Windkanal zu planen
- gängige Sonden für Windkanalversuche zu benutzen
- stationäre Druckmessungen im Windkanal durchzuführen und die gemessenen Ergebnisse und deren Wirkung auf die aerodynamischen Beiwerte und die statische Längsstabilität auszuwerten
- den Profilwiderstand sowie den induzierten Widerstand und das Abwindfeld bzw. die Nachlaufströmung eines Tragflügels im Windkanal zu ermitteln
- Kraftmessungen an Flügeln und Gesamtkonfigurationen durchzuführen und die Ergebnisse hinsichtlich Anstellwinkelinfluss, Klappenwirksamkeit und statische Längsstabilität zu analysieren
- wirbeldominierte Strömungsformen an stark gepfeilten Tragflügeln zu beschreiben und deren Einfluss auf die Flügelaerodynamik darzulegen
- optische Messverfahren für Windkanalversuche zu verstehen

Lehr- und Lernmethoden:

Theoretische Einführungen: Darbietendes Lehrverfahren.

Windkanalversuche: Selbstständiges Durchführen von Windkanalversuchen durch die Teilnehmer.

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht

Literatur:

Vorlesungsmanuskript

Modulverantwortliche(r):

Breitsamter, Christian; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Aerodynamik des Flugzeugs (MW0258) (Praktikum, 4 SWS)

Breitsamter C, Bantscheff K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0262: Praktikum Automatisierungstechnik | Practical Course Industrial Automation [ATP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Zu Beginn des Praktikums wird ein 10-minütiges Eingangstestat abgehalten.

Die Leistung der Studenten wird während des gesamten Praktikums von Tutoren überprüft. Jede zu lösende Aufgabe wird abgenommen und bewertet. Dabei fließen selbstständiges Arbeiten und das Lösungskonzept mit in die Bewertung ein.

Am letzten Tag des Praktikums wird mithilfe eines 20-minütigen Abschlusstests das erworbene Wissen der Studenten überprüft.

Die Gewichtung von Praxis zu Theorie beträgt 50:50. Alle Teilleistungen müssen dabei bestanden sein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung Automatisierungstechnik (empfohlen)

Inhalt:

Das "Praktikum Automatisierungstechnik" hat zum Ziel, die theoretischen Inhalte der Lehrveranstaltung "Automatisierungstechnik 1" zu vertiefen und deren Anwendung in der Praxis zu veranschaulichen. Die Teilnehmer üben die Umsetzung moderner Standards und Methoden der Automatisierungstechnik an einer Anlage, die weitgehend aus Industriekomponenten besteht. An einer Station arbeiten jeweils zwei Studenten im Team zusammen. Das Praktikum umfasst fünf Versuchstermine, die die komplette Inbetriebnahme der Anlage zum Ziel haben.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Praktikum Automatisierungstechnik" sind die Studierenden in der Lage eigenständig Lösungen beim Engineering und der Inbetriebnahme

automatisierungstechnischer Systeme zu schaffen. Sie können moderne Standards und Methoden der Automatisierungstechnik anwenden und entsprechend des jeweiligen Einsatzgebietes analysieren und auswählen.

Lehr- und Lernmethoden:

Selbständiges Vor- und Nachbereiten der Praktikumsversuche, Durchführen von Versuchsaufgaben unter persönlicher Anleitung und Betreuung von Tutoren.

Medienform:

Praktikumsdurchführung unter Betreuung am Demonstrator der Automatisierungstechnik, Praktikumsskript.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Automatisierungstechnik (Praktikum, 4 SWS)

Vogel-Heuser B, Hujo D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0263: Praktikum Bioverfahrenstechnik | Biochemical Engineering Fundamentals

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 80	Präsenzstunden: 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die angestrebten Lernergebnisse werden durch Verständnisfragen während des Praktikums überprüft (regelmäßige Kolloquien). Kreditpunkte werden für das erfolgreiche Ablegen der Modulprüfung vergeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Praktische Laborerfahrungen

Inhalt:

Diese Lehrveranstaltung soll praktische Fertigkeiten der Bioverfahrenstechnik vermitteln und ausgewählte Techniken insbesondere zur biotechnologischen Herstellung von Wertstoffen mit Mikroorganismen experimentell vertiefen. Schwerpunkte sind Steriltechnik, Herstellung von Vorkulturen, Betrieb von Bioreaktoren im Satz- und Zulaufverfahren, Herstellung von Proteinen mit Mikroorganismen, Stofftransport in Bioreaktoren, Produktisolierung.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an diesem Praktikum sind die Studierenden in der Lage, Mikroorganismen im Labormaßstab erfolgreich bis in den Litermaßstab zu kultivieren, deren Stoffwechselleistung zu charakterisieren und Stoffwechselprodukte zu gewinnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die praktische Versuchsdurchführung erfolgt in Kleingruppen unter Betreuung eines wissenschaftlichen Mitarbeiters auf der Basis des Praktikumskriptes. Die experimentellen

Ergebnisse werden in der Gruppe ausgewertet und in Form eines Praktikumsberichtes (Protokoll) dokumentiert. Das Praktikum wird mehrtägig als Blockpraktikum durchgeführt.

Medienform:

Es wird ein ausführliches Praktikumsskript mit detaillierten Hinweisen zur Versuchsdurchführung und Auswertung der Versuchsergebnisse bereitgestellt. Die experimentelle Durchführung des Praktikums Bioverfahrenstechnik erfolgt unter intensiver Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiter im Biotechnikum des Lehrstuhls für Bioverfahrenstechnik.

Literatur:

Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):

Weuster-Botz, Dirk; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Bioverfahrenstechnik (MW0263) (Praktikum, 4 SWS)

Weuster-Botz D [L], Weuster-Botz D, Heins A, Blums K, Caballero Cerbon D, Herrmann F, Koruyucu A, Thurn A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0265: CAD im Flugzeugbau/CATIA V5 | CAD in Aircraft Design CATIA V5 [CATIA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 70	Präsenzstunden: 50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (65% der Gesamtnote) werden die vermittelten Inhalte in Form einer mehrteiligen Konstruktionsaufgabe am Rechner und schriftlicher Kurzfragen abgefragt. Nur im Konstruktionsteil sind alle Hilfsmittel erlaubt. Die Teilnahme an jedem Übungstermin ist verpflichtend (1 Fehltermin erlaubt). Die Übungen werden nach jedem Termin bewertet und fließen zu 35% in die Gesamtnote mit ein.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Flugzeugentwurf (empfohlen)

Inhalt:

Einführung in die CAD-Welt und Programmstruktur von CATIA V5
 Part Design (2D Skizzen-Erstellung. 3D Einzelteilekonstruktion)
 Generative Shape Design (Freiformflächenkonstruktion)
 Assembly Design (Zusammenbau von Baugruppen)
 Einführung in bauteilübergreifende Referenzen

Generative Structural Analysis (Masseanalyse)

Generative Drafting (Erstellung von Konstruktionszeichnungen)

Kinematics (Kinematikmodelle)

Lernergebnisse:

Der Großteil, der in der Luft- und Raumfahrtbranche tätigen Firmen (Boeing, Airbus, Eurofighter, Eurocopter, etc.) setzen die Konstruktionssoftware CATIA V5 ein und suchen gut ausgebildete Studenten und Absolventen, die mit der Software sicher umgehen können.

Durch die im Praktikum vermittelten Inhalte sind die Studenten zum einen in der Lage die Software sicher anzuwenden, zum anderen auch mit CATIA erstellte Konstruktionen zu analysieren und die Prinzipien der Vorgehensweise zu erkennen. Durch die gelehrten unterschiedlichen Herangehensweisen innerhalb der Softwaremodule ist es den Studenten schlussendlich möglich anhand weniger Vorgaben eigenständige Entwicklungen durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Ein Skript in Form einer Foliensammlung wird den Studierenden zugänglich gemacht (in Papierform). In der betreuten Übung werden die erlernten Grundkenntnisse in praktischen Konstruktions- und Simulationsaufgaben angewandt und vertieft. Angaben zu den Übungsaufgaben stehen der Studierenden zur Verfügung. Zur Prüfungsvorbereitung werden zusätzliche Möglichkeiten des Übens in Absprache mit dem Dozenten angeboten. Individuelle Hilfe kann in der Sprechstunde gegeben werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Skript, Tafelanschrieb, PC mit Beamer

Literatur:

Egbert Braß: Konstruieren mit CATIA V5: Methodik der parametrisch-assoziativen Flächenmodellierung, Hanser Verlag 2009

Werner Koehldorfer: Finite-Elemente-Methoden mit CATIA V5 / SIMULIA: Berechnung von Bauteilen und Baugruppen in der Konstruktion, Hanser Verlag 2010

Rudolf W. Rembold: Einstieg in CATIA V5: Objektorientiert konstruieren in Übungen und Beispielen, Hanser Verlag 2007

Modulverantwortliche(r):

Hornung, Mirko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum: CAD im Flugzeugbau - CATIA V5 (Praktikum, 4 SWS)

Hornung M [L], Hornung M (Oberschwendtner S)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0266: Rechnergestützte Entwicklung, Konstruktion und Fertigung - CAE/CAD/CAM | Computer-Aided Engineering, Design and Manufacturing - CAE/CAD/CAM

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Laborleistung, die sich aus den folgenden Teilen zusammensetzt: Die thematischen Inhalte im CAD-Teil des Praktikums werden in einer schriftlichen Kurzprüfung (schriftliche Klausur, Bearbeitungsdauer 20 Minuten) abgefragt. Die konstruktiven Kenntnisse im Umgang mit dem 3D-CAD-System CATIA V5 werden anhand einer Rechnerprüfung getestet. Des Weiteren werden die getätigten Konstruktionen laufend durch Tutoren bewertet. Im CAM-Teil werden die theoretischen Inhalte zu den vier durchzuführenden Versuchen in jeweils einer Kurzprüfung (schriftliche Klausur je 20 Minuten) abgefragt. Die Prüfungsleistung ergibt sich zu gleichen Teilen aus diesen Bausteinen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Im Praktikum sind sehr gute Deutschkenntnisse notwendig, um den Inhalten folgen und somit die Anforderungen erfüllen zu können.

Inhalt:

Das Praktikum gliedert sich in zwei Teile: Der CAD-Teil findet am Lehrstuhl für Produktentwicklung (Prof. Lindemann, Prof. Shea) der CAM-Teil am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (Prof. Zäh) statt.

Im CAD-Teil des Praktikums werden Anhand eines parametrischen 3D-CAD-Systems (CATIA V5) der systematische Aufbau und die methodische Nutzung von 3D-CAD-Modellen vermittelt. Unter der Betreuung von Tutoren erlernen die Teilnehmer am Beispiel eines Stirlingmotors Möglichkeiten der Bauteilmodellierung im CAD-System. Neben den grundlegenden Methoden zur Erzeugung von

Volumenkörpern und Freiformflächen wird auch die Nutzung von Komponenten zur Modellierung komplexerer Körper vermittelt. Besonderer Wert wird dabei auf den systematischen und logischen Aufbau der Modelle gelegt. Darüberhinaus werden die Ableitung von Fertigungszeichnungen und die Erstellung von Baugruppen sowie deren kinematische Analyse behandelt. Die Verwaltung der erzeugten Produktdaten erfolgt mit Hilfe eines Produktdatenmanagementsystems (PDM). Dieser erste Teil des Praktikums ist identisch mit den ersten fünf Terminen des vom Lehrstuhl für Produktentwicklung angebotenen Praktikums "Rechnerintegrierte Produktentwicklung - CAD". Der CAM-Teil (4 Termine) behandelt verschiedene Bereiche der rechnerunterstützten Fertigung, unter anderem am Beispiel von Komponenten des im CAD-Teil konstruierten Stirlingmotors. Nach einer Einführung in die manuelle NC-Programmierung von Werkzeugmaschinen erlernen die Teilnehmer die Programmierung mithilfe eines CAM-Systems (Computer-Aided Manufacturing) und führen diese selbstständig für die Fertigung von Bauteilen durch. Darüber hinaus wird für die Bauteile die Entwicklung einer Arbeits- und Prüfplanung vorgenommen. Die an Rechnern durchgeführten Arbeiten werden durch Vorführungen an Maschinen im Versuchsfeld des iw b ergänzt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage grundlegende Funktionen des parametrischen 3D-CAD-Systems CATIA V5 anzuwenden. Ebenso sind sie in der Lage, Bauteile unter Verwendung verschiedener Arbeitsumgebungen (Part Design, Generative Shape Design, FreeStyle, Sheet Metal Design) zu erzeugen und diese zu Baugruppen zu kombinieren (Assembly Design). Zudem ist den Studenten der Umgang mit einem PDM-System vertraut.

CAM:

- Verständnis des NC-Codes zur Steuerung von CNC-Werkzeugmaschinen und eigenständiges manuelles Programmieren von CNC-Maschinen
- eigenständiges Erstellen von NC-Programmen mit Hilfe eines CAM-Systems
- Kenntnisse in der Funktionsweise und Bedienung von 5-Achs-Universalbearbeitungszentren
- Entwicklung einer Arbeits- und Prüfplanung für an CNC-Werkzeugmaschinen gefertigten Bauteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Den Teilnehmern werden die Grundlagen der praktischen Inhalte zunächst anhand der theoretischen allgemeinen Grundlagen vermittelt. Daraufhin erfolgt eine Live-Demonstration der praktischen Tätigkeiten durch einen geschulten Tutor. Die gezeigten Tätigkeiten werden sodann geführt durch ein gedrucktes Skriptum selbst durchgeführt. Die Ergebnisse werden daraufhin durch speziell geschulte Tutoren interaktiv über ein Datenmanagementsystem überprüft und bei Überarbeitungsbedarf an die Teilnehmer zur Korrektur zurückgegeben. Die Teilnehmer profitieren darüber hinaus durch die unmittelbare, persönliche Betreuung durch die Tutoren. Durch die gering gehaltene Gruppengröße ist des Weiteren eine persönliche und individuelle Betreuung eines jeden Teilnehmers garantiert.

4 Termine am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften:

Präsentationen, Rechnerübungen, Projektarbeit im Team, Vorführungen an Maschinen im Versuchsfeld des iw b

Ein begleitendes Skript wird über einen e-learning Kurs in Moodle zur Verfügung gestellt

Medienform:

Präsentationen, Skripten, Übungsbeispiele, persönliche Kommunikation mit Tutoren und Betreuern

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Rechnergestützte Entwicklung, Konstruktion und Fertigung - CAE/CAD/CAM (Praktikum, 4 SWS)

Schock-Schmidtke A [L], Fottner J (Schock-Schmidtke A), Reinhart G (Fritz C, Fuchs C)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0270: Energietechnisches Praktikum | Thermal Power Systems [EnP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Praktikum besteht aus 6 unterschiedlichen Versuchen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer müssen zu jedem Versuch eine Ausarbeitung, in Form eines technischen Berichts (ca. 10 – 20 Seiten), anfertigen, die bewertet wird. Vor jedem Versuch müssen die Studierenden ein 10-minütiges benotetes Antestat bestehen, um am Experiment teilnehmen zu dürfen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die folgenden sechs Versuche werden im Rahmen des Praktikums von den Studierenden durchgeführt und bearbeitet.:

- Temperaturmessung (Vergleich und Anwendung verschiedener Temperaturmesstechniken)
- Wirbelschicht (Einblicke in das grundlegende Konzept einer Wirbelschicht und deren Anwendungen).
- Rechnergestützte Prozessoptimierung (Kreislaufrechnung, Thermodynamische Optimierung eines Kreisprozesses am PC)
- HKW München Nord (Besichtigung des Heizkraftwerks München Nord in Unterföhring)
- Cheng-Cycle (wirtschaftliche Optimierung der Fahrweise des Heizkraftwerks Garching)
- Verdampferstrecke (nähere Betrachtung verschiedener Phänomene in einem Verdampferrohr)

Zu jedem Versuch wird eine Ausarbeitung in 2er/3er Gruppen in Heimarbeit angefertigt.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sollen einen Einblick in praktische Messinstrumente, Kraftwerksaufbau und Simulationstools in der Kraftwerkstechnik erhalten. Nach Teilnahme haben die

Studierenden Erfahrungen im experimentellen Arbeiten gesammelt und können einen ingenieurwissenschaftlichen Bericht verfassen. Theoretische Kenntnisse der Energietechnik wurden durch praxisnahe Versuche ausgebaut.

Lehr- und Lernmethoden:

Den Studierenden wird empfohlen sich schon im Vorhinein auf die Versuche vorzubereiten. Zu Beginn des Praktikums findet jeweils eine Vorbesprechung statt, in der den Studierenden wesentliche theoretische Grundlagen, Hinweise zur Versuchsdurchführung sowie Sicherheitsanweisungen vermittelt werden. Anschließend findet die Versuchsdurchführung statt. Nach jedem Versuch fertigen die Studierenden Ausarbeitungen an.

Vortrag mit Powerpointpräsentation, Arbeiten an Versuchsständen und im Labor sowie mit Simulationssoftware, Exkursionen, Anfertigung von Ausarbeitungen als Gruppe.

Medienform:

Power Point Präsentationen, Skripte

Literatur:

- 1: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, Martin Kaltschmitt, Berlin, Springer-Verlag GmbH, 3. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2016
- 2: Power Generation from Solid Fuels, Hartmut Spliethoff, Berlin, Springer-Verlag GmbH, 2006
- 3: Ausgeteiltes Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Energietechnisches Praktikum (Praktikum, 4 SWS)

Leuter P [L], Bastek S, Biber A, Ceruti A, Dieterich V, Dossow M, Ewald A, Fierro Rivas M, Haimerl J, Hanel A, Irrgang L, Leuter P, Licht L, Morgenstern L, Oettig J, Schweiger B, Talebi E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0272: Ergonomisches Praktikum | Practical Studies in Ergonomics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 96	Präsenzstunden: 24

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung findet in Form einer Laborleistung statt. Diese beinhaltet die Versuchsdurchführung (6 von 10 Versuche müssen bestanden sein) und dazugehörige schriftliche Testate. Diese finden zu Beginn der Praktikumstermine mit einer Länge von etwa 10 Minuten statt. Für diese Testate sind folgende Materialien vorzubereiten:

- Theorieteil im Skript der jeweiligen Praktikumstermine
- Literatur zum Theorieteil in Form eines Zeitschriftenaufsatzes oder eines Buchkapitels

Die Testate werden so gestellt, dass eine Beantwortung der Fragen mit Hilfe des Theorieteils sowie des Literaturstudiums möglich ist. Damit sollen die Studierenden zeigen, dass sie objektive Mess- und Bewertungsverfahren in den Bereichen der Umwelt- und Systemergonomie sowie der Anthropometrie verstehen und situationsbezogen anwenden können. Die Praktikumsnote setzt sich aus den sechs Teilnoten der Testate zusammen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Wir empfehlen den gleichzeitigen Besuch des Moduls Arbeitswissenschaft / Ergonomics.

Inhalt:

Im Ergonomischen Praktikum wird der Inhalt der Vorlesung Arbeitswissenschaft / Ergonomics durch praktische Versuche ergänzt und ausgebaut. Dabei stehen vor allem die Messtechnik und Bewertung im umweltergonomischen Bereich im Vordergrund (Klima, Lärm, Beleuchtung). Weitere Versuche werden zu den Themen anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung und Systemergonomie durchgeführt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, objektive Mess- und Bewertungsverfahren in den Bereichen der Umwelt- und Systemergonomie sowie der Anthropometrie zu verstehen und situationsbezogen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul findet in Form eines Praktikums statt. Die Studierenden führen als Gruppenarbeit verschiedene praktische Versuche durch. Damit lernen sie, objektive Mess- und Bewertungsverfahren in den Bereichen der Umwelt- und Systemergonomie sowie der Anthropometrie zu verstehen und situationsbezogen anzuwenden.

Zur Vorbereitung darauf müssen die Studierenden theoretisches Wissen im Selbst- und Literaturstudium erwerben sowie sich die Einführungsvideos zu den jeweiligen Versuchen anschauen. Die angegebene Literatur ist so gewählt, dass sie entweder von Rechnern an der TU München abgerufen werden kann (Zeitschriftenaufsätze über die elektronischen Medien) oder in der Teilbibliothek Maschinenwesen bereitsteht. Alternativ dazu befindet sich am Lehrstuhl für Ergonomie ein Semesterapparat zum Ergonomischen Praktikum.

Medienform:

Praktische Übungen, Versuche und Messungen; Vortrag; Skript; Literatur

Literatur:

Auf weiterführende und spezifische Literatur zu den einzelnen Veranstaltungsterminen wird in den Vorlesungsunterlagen hingewiesen.

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ergonomisches Praktikum (Praktikum, 4 SWS)

Kipp M [L], Bengler K, Knott V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0275: Praktikum Flugführung | Flight Navigation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 50	Präsenzstunden: 70

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Testate die zu 10% in die Endnote einfließen. Abschlußprüfung sind zwei 90-minütige Prüfungsflüge jeweils als "pilot flying" und "pilot not flying" in dem die im Praktikum erlernten Flugverfahren dem Prüfer demonstriert werden.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Flugsystemdynamik 1 oder 2, Flugregelung 1 oder 2, Flugführung oder Besitzer eines Privatpilotenflugscheins (kein Segelflugschein) oder eine vergleichbaren oder höheren nachweisbaren Qualifikation.

Inhalt:

Dem Studenten wird in diesem Praktikum ein Einblick in die Grundlagen der operative Arbeit von Verkehrsflugzeugführern unter Instrumentenflugbedingungen vermittelt. Die Grundlagen folgender Lehrinhalte sollen dabei vermittelt werden:

- * Cockpit Familiarization
- * Procedures und Checklisten
- * Crew Coordination

- * Basic Instrument Flying
- * Radio navigation
- * Communication
- * VOR & NDB intercepts
- * ILS-Approach
- * Standard Instrument Departures
- * Radar Vectors
- * Holdings & Procedures Turns

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage die Grundlagen der operativen Arbeit von Piloten unter Instrumentenflugbedingungen zu verstehen. Der Studierende kann mit diesem Wissen den Arbeitsaufwand und auch die Arbeitsbelastung von Piloten bewerten und bei cockpitrelevanten Entwicklungsarbeiten anwenden. Verschiedene Standardinstrumentenflugverfahren können nach Abschluß des Praktikums vom Studierenden angewendet werden. Ebenso besteht ein Verständnis für das Lesen von Flugkarten und das Abarbeiten von Procedures und Checklisten innerhalb eines 2-Mann-Cockpits unter Berücksichtigung der Crew Coordination.

Lehr- und Lernmethoden:

Praktisches Training der Lehrinhalte innerhalb einer 2er-Gruppe zusammen mit einem Tutor in einem voll ausgestatteten Instrumentenflugsimulator.

Medienform:

Skript, Checklisten, Procedures, Flugkarten, Flugsimulator, CBT-Programme

Literatur:

Skript

Motorflug kompakt, Winfried Kassera

Der Privatflugzeugführer, Funknavigation, Band 4B, Wolfgang Kühn, Karsten Riehl

Modulverantwortliche(r):

Wang, Chong; M.Sc.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Flugführung (Praktikum, 4 SWS)

Holzappel F [L], Sax F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0276: Flugversuchstechnik | Flight Test Techniques

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 70	Präsenzstunden: 50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche & mündliche Prüfung ergeben sich aus der schriftlichen Auswertung der Flugversuchsergebnisse sowie deren Präsentation.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Flugsystemdynamik 1+2

Inhalt:

Grundlagen der Flugversuchstechnik (Flugleistung und Flugeigenschaften) am Beispiel von kleinen einmotorigen Propellerflugzeugen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Praktikum Flugversuchstechnik ist der Student in der Lage grundlegende qualitative und quantitative Bewertungen über ein Flugzeug im Bereich der Flugleistungen und Flugeigenschaften zu treffen.

Lehr- und Lernmethoden:

Teamarbeit, Eigenstudium, theoretische & praktische Versuchsplanung und Durchführung, Auswertung und Präsentation der Versuchsergebnisse

Medienform:

Skript: Flugversuchstechnik; Teilnahmen an praktischen Versuchen auf einem kleinen Propellerflugzeug

Literatur:

Skript: Flugversuchstechnik; weitere Literaturquellen sind im Skript vorhanden

Modulverantwortliche(r):

Fricke, Tim; Dipl.-Ing. (Univ.)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Flugversuchstechnik (Praktikum, 4 SWS)

Holzapfel F [L], Speckmaier M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0279: Praktikum Gießereitechnik | Practical Course Casting [PGT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 40	Präsenzstunden: 80

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die vermittelten Inhalte sind am letzten Termin mit einer schriftlichen Prüfung zu belegen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung Gießereitechnik und Rapid Prototyping (empfohlen)

Inhalt:

Das Praktikum vermittelt einen Überblick der bedeutenden Gießverfahren im Maschinenbau und zeigt industrielle Einsatzgebiete auf. Exkursionen geben Einblick in unterschiedliche moderne Unternehmen vom Stahlwerk bis zur Leichtmetallgießerei in der Automobilbranche. Die spezifischen Grundlagen bezüglich Konstruktion, Qualitätssicherung sowie FE-Simulation im Gießereiwesen werden praxisnah vermittelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Blockpraktikum Gießereitechnik sind die Studierenden in der Lage, die einzelnen Verfahrensschritte zur manuellen Herstellung eines Gussteiles zu verstehen. Des weiteren verstehen sie die Zusammenhänge zwischen der Fertigung und den weiteren Schritten der Prozesskette (Konstruktion, Simulation).

Lehr- und Lernmethoden:

Zunächst wird in Form von Vorträgen ein kurzer Überblick über verschiedene Gießverfahren sowie die Themen gussgerechte Konstruktion und Simulation gegeben. Anschließend werden diese Kenntnisse in Gießversuchen im Versuchsfeld des Lehrstuhls praxisnah vermittelt. Die Auswertung der Versuchsergebnisse vertieft die Inhalte weiter. Den Studierenden werden zu jedem Termin Handzettel mit einer Zusammenfassung des Stoffes zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, PC mit Beamer,
Versuche im Versuchsfeld

Literatur:

Spur, G.: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1 Urformen, Carl Hanser Verlag

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockpraktikum Gießereitechnik (Praktikum, 4 SWS)

Bauer C [L], Golle R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0283: Leichtbau (Praktikum) | Light Weight Structures (Laboratory Course) [LB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

* Teil 1 der Benotung: Mitarbeit / mündliche Abfragung während des Praktikums, * Teil 2 der Benotung: Die im Selbststudium und während des Praktikums erworbenen Kenntnisse werden anhand von drei Testaten und zwei Ausarbeitungen überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandene Prüfung zur Vorlesung Leichtbau

Inhalt:

* Testmethoden und Meßtechnik für Strukturen (Statik und Dynamik) an Bauteilen praktisch kennenlernen

* Versuchsdefinition und Auswertung

* Statische Verformungs- und Dehnungsmessung an Werkstoffproben und Bauteilen

* Schwingungsversuche / Beschleunigungsmessung an Bauteilen

* Ermittlung modaler Daten

* Ergebnisinterpretation und Korrelation mit vorhandenen Rechenergebnissen

Lernergebnisse:

* Die Studenten erlernen während des Praktikums verschiedene Methoden zur statischen und dynamischen Untersuchung von Leichtbaustrukturen.

* Die Teilnehmer sollen nach Besuch des Praktikums in der Lage sein, die erlernten Methoden selbstständig anzuwenden und die erzeugten Ergebnisse in Form eines technischen Berichtes darzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

* Die theoretischen Grundlagen werden anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt.

* Die Beispiele werden unter Anleitung von wissenschaftlichen Mitarbeitern und studentischen Hilfskräften selbstständig am Rechner erarbeitet.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, selbstständiges Arbeiten an Versuchsaufbauten und am Rechner mit Anleitung

Literatur:

Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Leichtbau (Praktikum, 4 SWS)

Krämer K [L], Krämer K (Hohnbaum K, Rieser J, Wanninger T, Xu D, Ziegler K), Mörtl M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0284: Logistik | Logistics [PR Log]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Praktikumssteilnehmer müssen an jedem der Praktikumsstermine anwesend sein. Bei Krankheit (Attest notwendig) ist ein einmaliges Fehlen erlaubt. In sieben schriftlichen Kurzttests werden die vermittelten Inhalte der einzelnen Termine geprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme im Modul "Materialfluss und Logistik" (MW0067)

Inhalt:

Das Praktikum Logistik besteht aus derzeit sieben Terminen, in denen unterschiedlichste Aspekte der Logistik an konkreten Beispielen unterrichtet werden:

1. Termin: Kommissionierung

Einflussgrößen und Kenngrößen der Kommissionierung, Klassifizierung von Kommissioniersystemen, Prozessanalyse, Optimierungsmöglichkeiten, direkte Umsetzung zielführender Maßnahmen in einem realen Kommissionierbereich, Leistungssteigerung;

2. Termin: Radio Frequency IDentification (RFID)

Kennenlernen der RFID-Technologie, RFID in der Logistik, Versuche im Testumfeld am Institut (RFID Anwenderzentrum München);

3./4. Termin: Lean Logistics

Planspiel "Optimierung Kugelschreiberfertigung", Methoden und Ansätze der schlanken Logistik, Prozesssteuerung (PUSH- / PULL-Systeme), Optimierung Bestände und Durchlaufzeit;

5. Termin: Prozessanalyse

Wertstromdesign zur Gestaltung einer realen Wertschöpfungskette, Prozessanalyse mit Hilfe der Wertstromanalyse, Schwachstellenanalyse, Erarbeitung Verbesserungskonzepte, Maßnahmenplan für die Umsetzung;

6. Termin: Fallbeispiel aus der Logistik

methodisch unterstützte Analyse und Optimierung operativer logistischer Prozesse;

7. Termin: Pufferdimensionierung

analytische Dimensionierung von Puffern in Materialflusssystemen mit Bediensystemen, Visualisierung der Resultate aus Änderungen der Eingangsparameter am Versuchsaufbau;

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, RFID als Technologie und die daraus resultierenden Möglichkeiten für die Logistik zu verstehen. Daneben lernen Sie die Funktionen der Kommissionierung kennen.

Ferner üben die Studenten das Wertstromdesign und sind in der Lage, analytische Methoden zur Pufferdimensionierung anzuwenden. Im Praktikum lernen Sie operative logistische Prozesse zu analysieren und gängige Formen der Prozesssteuerung zu unterscheiden und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Praktikum werden die Lehrinhalte anhand der jeweils zweckdienlichsten Kombination aus Vortrag, Kleingruppenarbeit, Diskussion, Übung, eigener Versuchsdurchführung und Interpretation vermittelt.

Arbeiten in Gruppen (Fallbeispiele/Planspiele):

1. Bearbeitung der Aufgabenstellung
2. Vorbereitung der Vorträge
3. Präsentation
4. Feedback

Den Studierenden wird ein praktikumbegleitendes Skriptum zugänglich gemacht.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt.

In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden. - Für die Teilnehmer besteht hier die Möglichkeit, Hilfestellungen bezüglich Praktikumsinhalten sowie anderer Probleme zu erhalten.

Medienform:

Vorträge, Präsentationen

Gruppenarbeiten

Fallstudien, Planspiele

Versuchsaufbauten

Handouts für jeden Praktikumstermin: Diese enthalten theoretische Grundlagen, sowie die Aufgabenstellungen der einzelnen Fallstudien.

Literatur:

Gudehus, T.: Logistik: Grundlagen, Strategien, Anwendungen. Berlin u.a.: Springer, 2006

Jünemann, R.: Materialfluss und Logistik: Systemtechnische Grundlagen mit Praxisbeispielen.

Berlin u.a.: Springer, 1998

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Logistik (Praktikum, 4 SWS)

Wünnenberg M [L], Fottner J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0286: Finite Elemente Praktikum | Finite Elements Practical Course [FEP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Begleitend zur Veranstaltung sind Aufgabenblätter (Vorbereitung und Hausaufgabe) zu bearbeiten. Die Bewertung der Aufgabenblätter wird am Ende des Semesters zu einer Anschlussnote zusammen gefasst. In diese fließt auch ein abschließendes, mündliches Testat mit ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Finite Elemente Vorlesung (empfohlen)

Inhalt:

Zur Beantwortung akademischer und industrieller ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen sind numerische Ansätze häufig unverzichtbar. Vor allem die Finite Element Methode hat sich in vielen Bereichen etabliert.

In dem Praktikum wird das kommerzielle Softwarepaket Ansys verwendet um die gelernte Theorie aus der Vorlesung Finite Element in der Praxis anzuwenden. Aufbauend auf einfachen Beispielen werden zentrale Inhalte aus der Vorlesung kurz wiederholt und dann in Ansys unter der Hilfestellung von Tutoren umgesetzt.

Angesprochene Inhalte:

- Einführung in Ansys
- Geometrierstellung, Vernetzen, Randbedingungen, Lösen in Ansys
- Elementtechnologie
- Locking
- Singularität
- Nichtlineare Materialien
- Thermo-Struktur-Kopplung

- Kopplung von Elementen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die in der FE Vorlesung theoretisch besprochenen Inhalte in der Praxis plattformunabhängig anzuwenden. Der Umgang mit dem Softwarepaket Ansys ist soweit verstanden worden, dass die Software auch bei anderen ingenieurrelevanten Problemstellungen verwendet werden kann.

Lehr- und Lernmethoden:

Wichtige Aspekte von Finite Element Simulationen und der in dieser Veranstaltung zum Einsatz kommenden Berechnungsprogramme werden in einem kurzen Vortrag zu Beginn des jeweiligen Praktikumstermins vorgestellt. Anschließend bearbeiten die Studierenden an den lehrstuhleigenen Computerarbeitsplätzen mit Hilfe von Tutoren ein Arbeitsblatt, in dem die Schwerpunkte der Veranstaltung herausgearbeitet werden. Die Bearbeitungen der Aufgaben ist verpflichtend und wird bewertet.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, PC-Arbeitsplätze, Softwarepaket Ansys

Literatur:

Skript zur Veranstaltung

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Finite Elemente Praktikum (MW0286) (Praktikum, 4 SWS)

Wall W, Gebauer A, Sinzig S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0295: Raumfahrttechnisches Praktikum | Astronautics (Practical Course) [PRFT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die erarbeiteten Ergebnisse des Praktikums Raumfahrttechnik müssen innerhalb des Praktikums präsentiert werden. Außerdem ist eine kurze Zusammenfassung der erarbeiteten Ergebnisse zu verfassen. Die Präsentation zusammen mit Ausarbeitung ergeben die Praktikumsnote.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Raumfahrttechnik I
Modul Raumfahrttechnik II

Inhalt:

Im Rahmen des Praktikums Raumfahrttechnik führen die Studenten in Teams von 2-3 Personen raumfahrttechnische Projekte durch. Die Teilnehmer lernen die verschiedenen Schritte des spezifischen Design Prozesses sowie die in der Raumfahrt eingesetzten Methoden kennen. Es werden in jedem Semester Aufgaben aus verschiedenen Teildisziplinen der Raumfahrt angeboten, um die Weiterbildung auf dem individuell interessanten Gebiet zu ermöglichen. Die einzelnen Projekte beinhalten Raumflugsimulation, Versuche im Labor des LRT oder

selbständige Arbeit im Bereich der Produktentwicklungen in der Raumfahrt. Im Sommersemester wird außerdem in Kooperation mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) das Projekt "Missionsbetrieb" angeboten, das den Studierenden ermöglicht praktische Erfahrung in der Durchführung von Raumflugmissionen zu gewinnen. Das Praktikum wird durch Exkursionen zu deutschen Raumfahrtfirmen ergänzt, die den Studenten die Möglichkeit geben, sich über den aktuellen Stand der Raumfahrt zu informieren.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme Praktikum Raumfahrttechnik sind die Studierenden in der Lage, technische Problemstellungen im Umfeld der Raumfahrttechnik zu verstehen, zu bewerten und Lösungsmöglichkeiten zu erarbeiten. Des Weiteren können die Studierenden selbstständig Methoden zur Planung und Durchführung von einfachen Raumfahrtprojekten einzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Praktikum werden die Lehrinhalte anhand von Vorträgen, Präsentation, Tafelanschrieb sowie durch praktische Unterstützung vermittelt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb

Literatur:

keine

Modulverantwortliche(r):

Pietras, Markus; Dipl.-Ing. (Univ.)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0299: Schnellaufende Verbrennungsmotoren Praktikum | High Speed Combustion Engines Practical Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 100	Präsenzstunden: 20

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Für jeden Termin ist eigenständig eine Ausarbeitung anzufertigen. Diese Ausarbeitungen werden benotet. Der Schnitt aus den Einzelnoten ergibt die Gesamtnote

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung Verbrennungsmotoren (MW0137)

empfohlen: Vorlesung Methoden in der Motorapplikation (MW0633)

Inhalt:

Das Praktikum richtet sich an Studenten, die ihr Wissen über allgemeine physikalische Zusammenhänge von Verbrennungsmotoren in praktischen Übungen vertiefen wollen. Es vermittelt basierend auf den Inhalten der Vorlesung "Verbrennungsmotoren" die grundlegenden Zusammenhänge bezüglich der typischen Zielkonflikte Verbrauch, Leistung und Emission. Ferner wird ein Einblick in typische Messtechnik und Prüfstandsautomatisierung gegeben. Die Zusammenhänge werden theoretisch teils in Gruppenarbeit erarbeitet und im Anschluss am Prüfstand verifiziert. Zum Einsatz kommen sowohl ein 6-Zylinder-Ottomotor als auch ein 6-Zylinder-Dieselmotor und übliche Mess-, Regelungs- und Automatisierungstechnik.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, Auswirkungen von Änderungen an der Motorsteuerung sowohl bei Otto- als auch bei Dieselmotoren abzuschätzen. Durch selbständiges Arbeiten am automatisierten Motoren-Prüfstand erlangt er ein gründliches Verständnis von Aufbau, Funktion und Einsatzmöglichkeiten eines Prüfstandes in der Motorenanwendung. In in Teamarbeit durchgeführten Übungen erlangt er Wissen über

grundlegende innermotorische Zusammenhänge und damit verbundene Problemstellungen und Zielkonflikte.

Lehr- und Lernmethoden:

Im ersten Schritt wird den Studenten mittels eines Vortrags die Theorie und der Ablauf des folgenden Versuchs vermittelt. Anschließend bereiten die Studierenden in Teamarbeit die Versuche vor und diskutieren die erwarteten Ergebnisse. Abschließend werden die Versuche am Prüfstand unter Mithilfe der Studierenden durchgeführt und die Ergebnisse mit den in der Theorie vorab prognostizierten Ergebnissen verglichen. Eventuelle Abweichungen von Theorie und Praxis werden diskutiert.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Skript, Prüfstandsarbeitsplatz

Literatur:

Bauer, Horst (2002): Dieselmotor-Management. 3. Aufl. Braunschweig: Vieweg.
Robert Bosch GmbH.: Ottomotor-Management. 3. Aufl. (2005). Wiesbaden: Vieweg.
Wallentowitz, Henning; Reif, Konrad (2006): Handbuch Kraftfahrzeugelektronik. Wiesbaden: Friedr.Vieweg & Sohn Verlag | GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden.

Modulverantwortliche(r):

Jaensch, Malte; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Experimentelle Antriebsforschung [MW0299] (Praktikum, 4 SWS)
Härtl M [L], Armbruster F, Fellner F, Fitz P, Härtl M, Kraus C, Wilhelm C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0308: Umformtechnik-Praktikum | Metal Forming Lab [UTP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 50	Präsenzstunden: 70

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die vermittelten Inhalte sind in einem Kurztestat zu jedem Termin auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Ausgehend von werkstoffkundlichen Grundlagen werden im Praktikum Umformtechnik die Theorie und Anwendung verschiedener Umformverfahren vorgestellt, wie beispielsweise Tiefziehen, Massivumformung sowie Innenhochdruckumformen. Anhand praktischer Demonstrationen im Versuchsfeld werden die vermittelten Grundlagen näher erläutert und verdeutlicht. Durch Referenten aus der Industrie sollen praxisbezogene Fragestellungen aus dem Bereich der Umformtechnik dem Studenten näher gebracht werden. Abgeschlossen wird das Praktikum mit einer ganztägigen Exkursion.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung Praktikum Umformtechnik sind die Studierenden in der Lage, die Zusammenhänge zwischen werkstoffkundlichen Zusammenhängen und deren Auswirkungen auf die Verarbeitung von Blechwerkstoffen zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Nach Vermittlung der werkstoffkundlichen Grundlagen werden den Teilnehmern deren Auswirkungen auf die Verarbeitung von Blechen in Versuchen näher gebracht. Hierbei handelt es sich um Umform- und Stanzversuche im Versuchsfeld des Lehrstuhles. Den Studierenden werden

hierzu jeweils Handzettel mit der Zusammenfassung des Stoffes zur Verfügung gestellt. Ergänzt wird dies durch eine Exkursion.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Versuch, Exkursion

Literatur:

Schuler: Handbuch der Umformtechnik, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Umformtechnik (Praktikum, 4 SWS)

Bauer A [L], Steinlehner F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0357: Gasdynamik | Gas Dynamics [Gdy]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung (schriftliche Klausur, 90 min) besteht aus erweiterten Kurzfragen, die das gesamte Themenspektrum abdecken. Zur Prüfung sind - bis auf Schreib-/Zeichengeräte und einem nicht programmierbaren Taschenrechner - keine Hilfsmittel zugelassen. Die erweiterten Kurzfragen besitzen den Vorteil, dass durch sie eine ausgewogene Mischung aus Wissensfragen (d.h. wichtige elementare Formeln und Zusammenhängen), Übungsfragen (d.h. die Anwendung von Techniken vergleichbar mit den Übungsaufgaben) und Transferfragen über das gesamte Themenspektrum prüfbar wird. Die Studierenden sollen somit demonstrieren, dass sie beispielsweise stationäre und instationäre gasdynamische Probleme mit analytischen Methoden analysieren, mit Hilfe der Lösung linearer Differentialgleichungen das Verhalten von Überschallströmungen um schlanke Körper qualitativ ermitteln und bewerten, sowie die erlernten Theorien (z. B. Vorhersage des Wellenwiderstands im Transschall, Beschreibung des instationären Verhaltens der Strömung in Kolben-Zylinder-Systemen) anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erforderlich sind die Grundstudiumsveranstaltungen Fluidmechanik I und Thermodynamik, empfohlen (aber keinesfalls zwingend) sind die Veranstaltungen Fluidmechanik II, Thermodynamik II, Angewandte CFD, sowie alle Veranstaltungen im Bereich Aerodynamik/Strömungsmechanik.

Inhalt:

Ausgehend vom Vorwissen aus der Fluidmechanik I werden die kompressiblen Navier-Stokes Gleichungen und die Hauptsätze der Thermodynamik einführend wiederholt. Darauf aufbauend wird die stationäre Stromfadentheorie (Laval-Gleichung) und die stationäre senkrechte Stoßbeziehung abgeleitet, analysiert und zur Lösung von kompressiblen Strömungsproblemen im Unter- und Überschall angewandt. Von der stationären Stromfadentheorie ausgehend wird die

instationäre lineare und nichtlineare Wellendynamik entwickelt und zur Analyse des Grundprinzips des Ladungswechsels herangezogen. Mit der Theorie der nichtlinearen Wellendynamik ist die Analyse der Prozesse im Stoßrohr (Ludwig-Rohr) handhabbar. Abschließend werden Techniken zur Untersuchung mehrdimensionaler Effekte in Überschallströmungen diskutiert und auf vereinfachte Raketenschubdüsen angewandt. Die Vorlesung und die Übung werden durch Simulationsbeispiele und Visualisierungen von Experimenten ergänzt.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Gasdynamik in der Lage: (1) das grundsätzliche Vorgehen in der Formulierung von Vereinfachungen zu den Gleichungen in der kompressiblen Strömungslehre wie auch der Thermodynamik anzuwenden, (2) stationäre und instationäre gasdynamische Probleme mit analytischen Methoden zu analysieren, (3) mit Hilfe der Lösung linearer Differentialgleichungen das Verhalten von Überschallströmungen um schlanke Körper qualitativ zu ermitteln und zu bewerten, (4) wellendynamische Prozesse einschließlich der instationären Stoßbildung zu erinnern, (5) experimentelle Vorrichtungen zur Analyse von kompressiblen Gasströmungen zu verstehen, (6) die erlernten Theorien (von der Analyse des Concorde Unfalls über die Vorhersage des Wellenwiderstands im Transschall bis zur Beschreibung des instationären Verhaltens der Strömung in Kolben-Zylinder-Systemen) anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul beinhaltet als Lehrveranstaltungen eine Vorlesung und eine Übung. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen zur Gasdynamik über ein darbietendes Lehrverfahren erklärt. Die Studierenden lernen somit beispielsweise das grundsätzliche Vorgehen in der Formulierung von Vereinfachungen zu den Gleichungen in der kompressiblen Strömungslehre wie auch der Thermodynamik anzuwenden.

In der Übung werden Beispielaufgaben vorgerechnet und können zusammen mit dem Übungsleiter diskutiert werden. Die Studierenden lernen dabei z. B. stationäre und instationäre gasdynamische Probleme mit analytischen Methoden analysieren und die erlernten Theorien (z. B. Vorhersage des Wellenwiderstands im Transschall, Beschreibung des instationären Verhaltens der Strömung in Kolben-Zylinder-Systemen) anzuwenden.

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht

Literatur:

Vorlesungsmanuskript, Vorlesungsfolien, Übungsaufgabensammlung, zusätzliche Materialien auf der Web-Plattform.

John D. Anderson: "Modern Compressible Flow: With Historical Perspective", McGraw-Hill Education; 3 edition (July 19, 2002), ISBN: 9780071241366

Modulverantwortliche(r):

Adams, Nikolaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Gasdynamik (MW0357) (Vorlesung, 2 SWS)

Buhendwa A

Übung zu Gasdynamik (MW0357) (Übung, 1 SWS)

Buhendwa A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0376: Biofluid Mechanics | Biofluid Mechanics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der schriftlichen Klausur (90 min) am Ende des Semesters werden ausgewählte Inhalte des Kurses geprüft.

Als Hilfsmittel zugelassen ist ein selbst per Hand geschriebenes A4-Blatt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Der Kurs zielt auf die Anwendung von Fluidmechanik auf das Erstellen von biologischen Systemen. Das ist von besonderer Bedeutung für die medizinische Forschungsgemeinschaft, weil die fluidmechanische Umgebung stark eingebunden ist in das Fortschreiten und die Entwicklung von vielen Krankheiten, zum Beispiel Arterienverkalkung. Der Kurs möchte die mathematischen und Computertechniken vermitteln, die auf den Gebieten des Blutflusses in den menschlichen Blutgefäßen und der Luftstömung in den Lungen verwendet werden. Zusätzlich werden relevante biologische Vorgänge und damit zusammenhängende Krankheiten ebenso diskutiert und auf fluidmechanische Beobachtungen zurückgeführt.

Lernergebnisse:

Erfolgreiche Teilnehmer werden ein Verständnis davon gewinnen wie Sie fluidmechanische Prinzipien anwenden können, um biologische Vorgänge abzubilden. Insbesondere werden nützliche mathematische Lösungen vorgestellt, um fluidmechanische Vorgänge im Körper zu verstehen und auch in komplexeren numerischen Simulationen angewendet werden können. Somit sind die Kursunterlagen eine nützliche Quelle für zukünftige Aktivitäten auf diesem Gebiet.

Zusätzlich werden die Studenten die Fähigkeit gewinnen, fluidmechanische Phänomene biologisch zu erklären.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung wird mithilfe eines Tablet PCs gegeben, auf welchem Informationen wie z.B. Ableitungen und Beispiellösungen aufgeschrieben werden. Der Student kann die Lücken in seinem Vorlesungsskript ausfüllen. Nach der Vorlesung werden die geschriebenen Folien vom Tablet PC an die Studenten versandt.

Medienform:

Präsentation mit Tablet PC, Vorlesungsskript

Literatur:

McDonald's Blood Flow in Arteries, Theoretical, Experimental and Clinical Principles, Nichols and O'Rourke, 2005

Modulverantwortliche(r):

Hu, Xiangyu; Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biofluid Mechanics (MW0376) (Vorlesung, 3 SWS)

Hu X

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0386: Seilbahntechnik | Cable Car Technology [SBT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte in Form von Kurzfragen und Berechnungen ohne Zuhilfenahme von Unterlagen auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Außer einem nicht-programmierbaren Taschenrechner werden keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Einführung und Grundlagen der Seilbahntechnik, Unterteilung, Begriffsbestimmung, historische Entwicklung und Bedeutung, Vorschriften und Normen;
 Standseilbahnen: Besonderheiten, Betriebsarten, Bauelemente;
 Seilhängebahnen (Hochschienenbahnen): Besonderheiten, Anwendungsfelder;
 Seilschwebbahnen: Besonderheiten, Untergliederung: Einseilbahnen, Zweiseilbahnen, Betriebsarten, Funktionsweise von Seilklemmen, Stationen und Stationsbauten, Überwachungseinrichtungen, Stützen, Rollenbatterien, Sicherheitseinrichtungen, Antriebseinheiten;
 Schleppaufzüge: Besonderheiten, Untergliederung, Seilklemmen, Gehänge, Stützen, Antriebs- und Spannstationen, Kurvenstationen, Stationen und Stützen auf Gletschern;
 Seilbahnbau und -betrieb: Leistungsdaten, Notfall-Bergung, Bau und Montage;
 Bauelemente von Seilbahnen: Antrieb, Steuerung, Bremsen, Getriebe, Seile (Arten, Aufbau, Herstellung, Verbindung)

Grundlagen der Seilbahnberechnung: Seilstatik (Kräfte, Durchhang, Länge, Stützentangenten, Seillinien), Seil- und Antriebsauslegung (Tragseilkräfte, Seildimensionierung, Treibfähigkeitsnachweis, Motordimensionierung)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, in Abhängigkeit der vorherrschenden Anforderungen eine geeignete Seilbahnart für einen bestimmten Anwendungsfall zu wählen. Sie verstehen, warum die Komponenten einer Seilbahn in einer bestimmten Systematik angeordnet sein müssen.

Des Weiteren sind sie in der Lage, die Grundlagen der Seilbahnberechnung sowie die Annahmen bei der Seildimensionierung nachzuvollziehen und anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Powerpoint Präsentationen und Tafelanschrieb vermittelt. Beispielhaft werden Probleme aus der Praxis anhand von Bildern, Videoclips dargestellt bzw. vorgerechnet. Der theoretische Teil der Vorlesung wird dabei von der Hochschule, der praktische Teil durch Experten vom TÜV Süd übernommen.

Eine Exkursion zu einer Seilbahn mit umfassender Besichtigung und Führung rundet die Vorlesung ab.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online über das elearning-Portal kostenlos zur Verfügung gestellt.

In den Assistentensprechstunden können individuelle Fragestellungen bzw. Probleme diskutiert werden.

Medienform:

Vorlesung: Vortrag mit Tablet-PC und Beamer, Overhead-Projektor und Dias; gedrucktes Skriptum (nicht kostenlos);

Online-Lehrmaterialien: Skriptum (digital (.pdf) und kostenlos);

Literatur:

Czitary, E.: Seilschwebbahnen; 2. Aufl. Wien; Springer-Verlag, 1962

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seilbahntechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Emir M [L], Fottner J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0403: Sterne und Kosmos | Stars and Cosmos [S&K]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Ziel ist das Erlernen der Fertigkeit zum Ausarbeitung einer zuvor unbekanntem physikalischen Themenstellung. Die Themen umfassen den Bereich der Astrophysik, Kosmologie und verwandter naturwissenschaftlicher Felder. Es soll wissenschaftliches Schreiben in Form eines 10 seitigen Artikels geübt werden und eine Präsentation vor einem größeren Plenum gehalten werden. Mit diesem Prüfungsansatz soll der/die Student/in lernen wie es ist, vor einem größeren Publikum zu sprechen (ähnlich Fachkonferenzen).

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Reise durchs Universum - Die Studenten lernen den grundsätzlichen Aufbau des bekannten Universums ausgehend von der Erde, über das Sonnensystem, Galaxien bis hin zu Superstrukturen.

Vom Big Bang bis heute - Die Studenten lernen die zeitliche Entwicklung des Universums ausgehend von der Planckzeit (10^{-44} s nach dem Urknall) bis heute. Unterschiedliche Theorien zum Urknall werden erleutert.

Standardmodell & Stringtheorie - Die Studenten lernen den Aufbau der Materie nach dem Standardmodell und erlangen grundlegendes Wissen über die Stringtheorie.

Theoretische Kosmologie - Diese Vorlesung bringt den Studenten die Friedmann Gleichung, das Hubble Gesetz, die Rotverschiebung und grundlegende theor. Zusammenhänge über die Expansion des Universums bei.

Entstehung & Aufbau von Sonnensystemen - Die Studenten lernen wie aus einem Protostellarem Nebel zunächst eine Sonne und im weiteren Planeten, Monde, Asteroiden und Kometen entstehen.

Die Sonne und ihre Planeten - In dieser Reise durch das Sonnensystem lernen die Studenten in mehreren Stationen die Eigenschaften und Besonderheiten der nunmehr acht Planeten unseres Sonnensystems kennen.

Erdnahe Objekte - Gepaart mit unserem Sonnensystem wird in dieser Vorlesung auch auf die ernaehnten Objekte eingegangen, deren Gefahr für die Erde und mögliche Gegenmaßnahmen.

Kosmische Hintergrundstrahlung - Die Studenten sollen die Geschichte, den Ursprung und den aktuellen Stand der Forschung über die kosmische Hintergrundstrahlung erlernen.

Super Novae & Schwarze Löcher - In dieser Vorlesung werden kosmische Besonderheiten wie Schwarze Löcher, Supernovae näher erläutert.

Sind wir allein im Universum - Mithilfe der Drake Gleichung und dem Lebensparadox wird den Studenten die (Un)wahrscheinlichkeit von anderen Lebensformen im Universum erläutert.

Die Zukunft der Menschheit im All -Die "Gottesformel" und der Homo species sind die zentralen Elemente dieser Vorlesung. Ein Ausblick über Raumstationen, Raumarchen und Kolonien wird gegeben.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Sterne und Kosmos haben die Studenten einen grundlegenden Einblick in gängige Theorien der Astrophysik und Kosmologie. Die Teilnehmer der Veranstaltung sind anschließend in der Lage komplizierte Zusammenhänge des Universums zu verstehen und selbst in Gesprächen zu kommunizieren. Darüber hinaus erlernen sie die Fertigkeit Themenstellungen aus den Bereichen der Astrophysik und Kosmologie zu hinterfragen.

Durch die Teilnahme an der Modulveranstaltung Sterne und Kosmos lernen die Studenten das Analysieren schwieriger physikalischer Sachverhalte aus anderen Fachdisziplinen und das Anwenden gängiger Präsentationsmethoden zur Darstellung und Weitergabe des erarbeiteten Wissens.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte vorwiegend durch Präsentationsfolien und Video-Animationen, aber auch durch Tafel-Anschriebe vermittelt. Den Studenten steht ein Skript mit den Präsentationsfolien zur Verfügung. Eine ausführliche Liste an Literatur wird den Studenten für das vertiefende Selbststudium angeboten.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Beamer, Tafelanschrieb, Animationen

Literatur:

H.-J. Blome, Harald Zaun, Der Urknall, C.H.Beck Wissen, 2004, ISBN 3-406-50837-5;

Harald Lesch, Jörn Müller, Weißt du, wie viel Sterne stehen?, Bertelsmann, ISBN 978-3-570-01054-9;

Norbert Langer, Leben und Sterben der Sterne, Beck sche Reihe / Wissen, ISBN 3-406-39720-4;

A. Weigert, H.J. Wendker, L. Wisotzki, Astronomie und Astrophysik, ISBN 3-527-40358-2;

B. Greene: The Fabric of the Cosmos, Penguin Books, 2004, ISBN 978-0-141-01111-0;

Modulverantwortliche(r):

Walter, Ulrich; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0408: RAMSIS Praktikum | RAMSIS Practical Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 88	Präsenzstunden: 32

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht aus einem theoretischen und einem praktischen Teil. Inhalt des theoretischen Teils ist Stoff des Skriptums. Der praktische Teil besteht in einer Prüfung am Rechner, in welcher erlernte RAMSIS-Funktionen und Vorgehensweisen anzuwenden sind. Die Prüfung erfolgt in der Regel schriftlich (60 Minuten), in Ausnahmefällen kann für alle Studierenden eines Studiengangs eine mündliche Prüfung abgehalten werden, z.B. ERASMUS (30 Minuten).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basiskenntnisse in Catia V5

Inhalt:

In diesem Praktikum wird die ergonomische Produktauslegung mit Hilfe des digitalen Menschmodells RAMSIS NG erlernt. Am Beispiel der Fahrerplatzauslegung eines BMW Mini werden die Möglichkeiten des 3D-CAD-Menschmodells RAMSIS NG zur ergonomischen Interieurgestaltung kennengelernt und dazu genutzt ein Kraftfahrzeug von Beginn an um den Menschen als Mittelpunkt zu konstruieren. Weiterhin wird RAMSIS NG zur Analyse weiterer Arbeitsumgebungen verwendet.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- das ideale Vorgehen der ergonomischen Fahrzeuginnenraumauslegung zu verstehen,
- relevante Normen und Standards zu erinnern,
- die Auslegung von Verstellfeldern im Kraftfahrzeug anzuwenden,
- verschiedenste Produkte mit Hilfe von RAMSIS NG nach anthropometrischen Aspekten zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

Zu Beginn der Übungstermine erfolgt eine Einführung und Hinführung zum Thema an Hand einer Präsentation. Im Anschluss lösen die Studierenden aktiv am Rechner vorgegebene Problemstellungen.

Medienform:

PowerPoint Präsentation, Skript

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

RAMSIS-Praktikum (Praktikum, 4 SWS)

Joshi R [L], Bengler K, Fleischer M, Joshi R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0447: Praktikum Simulationstechnik | Practical Course Simulation Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Praktikumsnote setzt sich aus der praktischen Arbeit während des Praktikums und dem Abschlusstest zusammen. Während des Praktikums wird die Teamleistung im Bezug auf Selbständigkeit und Lösungskonzept bei der Aufgabenbearbeitung bewertet. Am letzten Tag wird in einem Testat das erworbene Wissen jedes einzelnen Studenten überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Höhere Mathematik 3 und 4

Regelungstechnik

Inhalt:

Aufgebaut ist das Praktikum in vier Einheiten. Der erste Tag startet mit einführenden Fragestellungen zu Matlab, Simulink und Stateflow. Am folgenden Tag muss bereits ein erstes vollständiges System, eine Kaffeemaschine, nachgebildet werden. Die kontinuierlichen Zusammenhänge werden in Simulink, die zustandsbasierte Steuerung mit Stateflow modelliert. In den beiden darauffolgenden Tagen muss eine Abfüllanlage, wieder aufgeteilt in kontinuierlichen und ereignisgesteuerten Teil, nachgebildet werden. Am letzten Tag sollen der Betrieb der nun als Modell vorliegenden Systeme optimiert werden. Hierfür müssen entsprechende Algorithmen als Matlab-Skripte umgesetzt und der Betrieb der Simulink-/Stateflow-Modelle unter unterschiedlichen Betriebsparametern analysiert werden.

Lernergebnisse:

Simulation, die Nachbildung von realen oder prototypischen Systemen sowie der virtueller Betrieb, ist ein immer wichtiger werdender Bereich in den Ingenieurwissenschaften. Es existiert kaum mehr ein Bereich, in dem Modellbildung und Simulation keine Rolle spielt.

Das Praktikum Simulationstechnik vermittelt praktische Erfahrungen bei der Modellierung und Simulation von technischen Produkten und Prozessen. Mit Hilfe des Simulationswerkzeugs Matlab/Simulink und der auf Zustandsautomaten basierenden Toolbox Stateflow lernen die Teilnehmer, kontinuierliche und ereignisorientierte Prozesse in einem Simulationsmodell abzubilden und mit Hilfe geeigneter Methoden zu optimieren.

Als Modellierungsobjekt dient eine automatisierungstechnische Laboranlage, wie sie in der Prozessindustrie eingesetzt wird. Schrittweise werden die kontinuierlichen Simulationsanteile Hardware und Mechanik in Matlab umgesetzt, sowie die ereignisorientierte Steuerung mit der Toolbox Stateflow nachgebildet. Die erstellten Einzelmodelle werden zu einem hybriden System verknüpft.

Lehr- und Lernmethoden:

Selbstständiges Studium des Skripts und praktische Bearbeitung der Aufgaben in Zweiertteams am Rechner, individuell Betreuung durch Tutorteam

Medienform:

Jeder Studen kauft sich zu Beginn des Praktikums ein Skript, das alle Aufgaben und Erklärungen enthält. Zusätzlich werden zu Beginn jeden Tages Einführungspräsentationen zu den jeweiligen Themen gehalten.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Simulationstechnik (Praktikum, 4 SWS)

Vogel-Heuser B, Volpert M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0450: Praktikum Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure / C++ | Practical Course Industrial Software Engineering / C++ [SEPR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (Prüfungsleistung, 60 min, am letzten Praktikumstag) und praktikumsbegleitenden Übungsleistungen. Das Modul ist bestanden, wenn die Klausur und die Übungsleistungen bestanden sind. Die Modulnote entspricht der Note der schriftlichen Klausur.

Die Übungsleistungen umfassen 39 (+1 optionale) Praktikumsaufgaben über einen Zeitraum von 5 Werktagen sowie eine finale Abnahme des Programmcodes am realen Roboter. Die Praktikumsaufgaben führen die Studierenden schrittweise in die Softwareentwicklung und C++-Programmierung ein und dienen dazu, die Fertigkeiten (praktische Umsetzung, Anwendung und Nutzung des Fach- und Methodenwissens) kontinuierlich inkl. Lernfortschritt zu überprüfen. Die Praktikumsaufgaben gelten als bestanden, wenn die 39 Aufgaben und die Inbetriebnahme erfolgreich (Überprüfung per Test und mündlicher Abnahme) abgeschlossen wurden.

Am Ende des Praktikums findet eine schriftliche Prüfung statt (60 min, keine Hilfsmittel erlaubt), in der Fach- und Methodenwissen zur objektorientierten Programmierung in C++ sowie die Anwendung auf Implementierungsbeispiele geprüft wird.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MW2206: Vorlesung Grundlagen der modernen Informationstechnik I+II (empfohlen)

MW1918: Vorlesung Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur:innen (empfohlen)

Inhalt:

Das Praktikum Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure / C++ vermittelt grundlegende Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit Software für eingebettete Systeme. Hierfür werden die Kenntnisse aus dem Grundstudium in C-Programmierung aufgefrischt und mit den Besonderheiten der Programmiersprache C++ ergänzt. Neben der Einführung in das Paradigma der objektorientierten Programmierung wird die Verwendung von C++ in eingebetteten Systemen vermittelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Praktikum Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure / C++ besitzen die Studierenden theoretische und praktische Kenntnisse für die selbstständige Entwicklung objektorientierter Programme in C++ sowie grundlegende Strategien und Fertigkeiten zur Anbindung von Sensorik, Ansteuerung von Aktorik sowie die Anbindung von Peripheriegeräten in eingebetteten Systemen.

Lehr- und Lernmethoden:

Umsetzung der praktischen Aufgaben im Computerraum unter persönlicher Anleitung und Betreuung, Schriftliches Testat am Ende des Praktikums

Medienform:

Einführungspräsentation, Praktikumsskript inklusive Aufgaben

Literatur:

- Helmut Erenkötter: C++ Objektorientiertes Programmieren von Anfang an; ISBN 3-499-60077-3
- Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung in C++; ISBN 3-868-94005-7
- Jürgen Wolf: Grundkurs C++: C++-Programmierung verständlich erklärt; ISBN 3-836-22294-9

Modulverantwortliche(r):

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure / C++ (Praktikum, 4 SWS)

Vogel-Heuser B, Land K, Krüger M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0513: Entwicklungsprozess für mobile Arbeitsmaschinen | Development process of mobile machines [MobArb]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer mündlichen Prüfung (in Gruppen von 3 Kandidaten, 20 Minuten pro Student) sind die vermittelten Inhalte in Form von Kurzfragen und Berechnungen ohne Zuhilfenahme von Unterlagen auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Außer einem nicht-programmierbaren Taschenrechner werden keine Hilfsmittel zugelassen. Bei einer großen Teilnehmerzahl erfolgt die Prüfung schriftlich.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Modul vermittelt den Entwicklungsprozesses als Managementprozess mit seinen verschiedenen Phasen und den beteiligten Organisationsstrukturen. Anhand ausgewählter praktischer Beispiele aus dem Bereich der mobilen Arbeitsmaschinen soll die konkrete Vorgehensweise von der ersten Idee bis zum fertigen Produkt dargestellt werden. Neben dem Entwicklungsmanagement werden auch technologische (Hydraulik, Antriebstechnik) und ergonomische Aspekte der mobilen Arbeitsmaschinen behandelt.

Gliederung:

1. Allgemeines (Übersicht und Historie der Baumaschinen, Traktoren und Landtechnik, Flurförderzeuge)
2. Prozess der langfristigen Innovations- und Produktplanung (Trends im Investitionsgüterbereich, Marktübersicht, Innovationsplanung, Produktplanung, ausgewählte Methoden der Produktdefinition)

3. Entwicklungsprozess für Investitionsgüter (Übersicht)
4. Studien- und Spezifikationsphase (Erfassen von Anforderungen)
5. Entwurfsphase (Hydrauliksysteme, Antriebssysteme, Ergonomie, Steuerungssysteme, Elektrik, Systemintegration)
6. Nachweisphase (Erprobungsmethoden und Versuchstechnik, Nachweisplanung Gerätesicherheit)
7. Nullserienphase (Produktionsplanung, Supply Chain und Beschaffungslogistik, Vorbereitung der Verkaufs- und Serviceorganisation)
8. Serieneinführungsphase (Sicherstellung des Qualitätsniveaus, Änderungsprozess)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, den Entwicklungsprozess für Investitionsgüter als einen Managementprozess mit diversen Phasen und unterschiedlichen Organisationsstrukturen zu verstehen. Dies können sie bei kommenden Entwicklungsprozessen berücksichtigen.

Die Studenten lernen wesentliche Entwicklungsschritte und Methoden kennen. An konkreten Problemstellungen ausgewählter technischer Aspekte bei der Maschinenentwicklung sollen die Studenten diese Schritte und Methoden begreifen und verinnerlichen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden anhand von Vortrag und Präsentation die Lehrinhalte sowie beispielhafte Anwendungen aus der Praxis vorgetragen und erklärt. Für die Studierenden steht zur Vorlesungsbegleitung eine detaillierte Foliensammlung bereit.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online über das elearning-Portal kostenlos zur Verfügung gestellt.

In den Assistentensprechstunden können individuelle Fragestellungen bzw. Probleme diskutiert werden.

Es wird eine Übung zum Thema Hydraulik angeboten.

Medienform:

Vorlesung: Vortrag mit Beamer, gedrucktes Skriptum (nicht kostenlos) oder download (kostenfrei);
Übung Hydraulik: Arbeitsblatt

Literatur:

Kunze, G: Baumaschinen Erdbau- und Tagebaumaschinen; Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 2002

Perels, E.: Handbuch des Landwirtschaftlichen Maschinenwesens; Jena, Hermann Costenoble, 1880

Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion; Carl Hanser Verlag München, Wien, 1995

Herstatt: Management der frühen Innovationsphasen: Grundlagen, Methoden, neue Ansätze; 2003

Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion; Carl Hanser Verlag München, Wien, 1995
Rödig, W.; Antriebsbatterien für Flurförderzeuge; Verlag Moderne Industrie, Landsberg am Lech
Beitz, W., Grote, K.-H.; Dubbel: Handbuch für den Maschinenbau; Menschengerechte Bedienung technischer Geräte 2 - aktuelle Trends und Perspektiven; Düsseldorf: VDI-Verlag, 1999
Oess, A.: Total Quality Management die ganzheitliche Unternehmensstrategie; Wiesbaden: Gabler, 1994
Verband der Automobilindustrie e.V.: Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie Sicherung der Qualität vor Serieneinsatz Teil 5: System-FMEA; VDA Band 4. Frankfurt a. M., 1996
Werner, H.t: Supply chain management - Grundlagen, Strategien, Instrumente und Controlling; Wiesbaden: Gabler, 2002
Wildemann, H.: Supply chain management - Effizienzsteigerung in der unternehmensübergreifenden Wertschöpfungskette; München: TCW Transfer-Centrum, 2003
Al-Arja N.: Analyse der Produktivitätsentwicklung im Baugewerbe auf verschiedenen Ebenen; Berlin: Techn. Univ., Univ.-Bibliothek, Abt. Publ., 1997

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0538: Moderne Methoden der Regelungstechnik 1 | Modern Control 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (90 min) werden die vermittelten Inhalte - sowohl von theoretischer Seite als auch in der Anwendung auf verschiedene Problemstellungen - überprüft.

Der Hauptteil der Prüfungsleistung besteht aus der Anwendung der vermittelten Methoden auf unterschiedliche Problemstellungen anhand von Rechnungen. Zu einem kleineren Teil werden theoretische Sachverhalte an Verständnisfragen überprüft.

Als einziges Hilfsmittel ist eine selbsterstellte, handschriftliche Formelsammlung auf einem beidseitig beschriebenen DIN A4 Bogen erlaubt. Die Verwendung eines Taschenrechners ist explizit nicht erlaubt.

Hinweis: Die Inhalte und die zu überprüfenden Lernergebnisse der Module MW1420 „Advanced Control“ und MW0538 „Moderne Methoden der Regelungstechnik 1“ sind äquivalent.

„Advanced Control“ wird vorzugsweise für englischsprachige Studierende angeboten. Sollten in Studiengängen beide Module eingebunden sein, kann für den Abschluss des Studiums nur eines der beiden Module absolviert werden. Eine doppelte Belegung der Module im Sinne der Notenverbesserung ist nicht möglich (siehe APSO §24, Absatz 4 Satz 2).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorausgesetzt wird der Stoff des Grundlagenmoduls "Regelungstechnik".

Vorausgesetzt werden auch Grundlagen der linearen Algebra aus dem Moduls "Höhere Mathematik 1-3"

Das Modul "Systemtheorie in der Mechatronik" wird empfohlen.

Inhalt:

Moderne Zustandsraummethoden erlauben den Entwurf auch komplexer Mehrgrößenregelsysteme, wie sie in der Mechatronik, der Fahrzeug- und der Flugregelung aber auch in verfahrenstechnischen Prozessen zunehmend anzutreffen sind.

Gliederung der Vorlesung:

1. Einführung
2. Entwurf von Zustandsregelungen für Mehrgrößensysteme
3. Zustandsbeobachter
4. Berücksichtigung von Störgrößen
5. Erweiterte Regelungsstrukturen
6. Ein-Ausgangslinearisierung nichtlinearer Systeme
7. Ausblick: Künstliche neuronale Netze und Fuzzy Control

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer des Moduls sollen nach den Veranstaltungen in der Lage sein

- die im Modul vermittelte Theorie selbstständig in den Entwurf linearer Zustandsregelungen und Zustandsbeobachter umzusetzen,
- die Anwendbarkeit der im Modul betrachteten Entwurfsmethoden für die betrachteten Systemklassen zu beurteilen und sicher mit den Entwurfsmethoden umzugehen,
- Systemeigenschaften wie Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit für unregelte und geregelte Systeme unter den jeweiligen Bedingungen des genutzten Verfahrens zu beurteilen
- die Zustandsregelung um die im Modul vorgestellten Maßnahmen zur Störunterdrückung zu entwerfen,
- Blockschaltbilder für komplexe Regelungsaufgaben zu entwerfen,
- Ein-/Ausgangs-linearisierende Regelungen für nichtlineare Eingrößensysteme zu entwerfen und

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden durch Vortrag und Tafelanschrieb alle Methoden systematisch aufeinander aufbauend hergeleitet und an Beispielen illustriert. Weiteres Begleitmaterial steht in Form von Beiblättern zum Download zur Verfügung.

Übungsblätter werden zum Download bereitgestellt und im Rahmen der Übung in Teilen vorgerechnet, wobei die aktive Teilnahme der Studierenden durch Fragen und Kommentare erwünscht ist. Nicht vorgerechnete Aufgaben bieten zusätzliche Übungsmöglichkeit. Zu allen Aufgaben stehen Musterlösungen zur Verfügung.

Vorlesung und Übung umfassen den prüfungsrelevanten Lehrstoff.

Begleitend dazu werden als Zusatzangebot (Eigenstudiumszeit) eine Zusatzübung, eine Literatur- und Vertiefungsübung und eine Vertiefungsübung angeboten. In der Zusatzübung wird der in der Vorlesung und Übung erarbeitete Lehrstoff anhand von zusätzlichen Übungsaufgaben geübt und vertieft.

In der Literatur- und Vertiefungsübung werden wesentliche Punkte der Vorlesung zusammengefasst. Teilnehmende können Fragen und Themen zur Diskussion stellen, die den Vorlesungsstoff vertiefen und über ihn hinausgehen. Dazu werden an der Tafel ausführlichere Herleitungen als in der Vorlesung entwickelt sowie tiefergehende Informationen und die zugehörige Literatur diskutiert.

In der Vertiefungsübung wird der Lehrstoff (Insbesondere der Übung) in kleinerem Teilnehmerkreis vertieft. Die Übung dient zur Klärung von Fragen, Diskussion von Übungsaufgaben und Hilfestellung zur Klausurvorbereitung.

Medienform:

Vortrag, Tafelanschrieb, Anschrieb über Beamer und Tablet
Beiblätter, Übungen zum Download

Literatur:

1] Föllinger, O.: Regelungstechnik. 12., überarb. Auflage, Berlin (u.a.): VDE Verl., 2016. – XV, 452 S. ISBN 9783800742011. In der TUM Bibliothek vorhanden. Ein Standard-Werk. Der Vorlesungsstoff wird bis auf wenige Ausnahmen gut abgedeckt.

[2] Lunze, J.: Regelungstechnik

Bd. 1. – 12., überarb. Aufl.. – Berlin: Springer, 2020. – ISBN 9783662607466 Als E-Book an der TUM unter <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60746-6> und

Bd. 2. – 9. Überarb. U. aktual. Aufl. – Berlin: Springer 2016. Als E-Book in der TUM Bibliothek unter <https://doi.org/10.1007/978-3-662-52676-7> .

Lehrbuch in 2 Bänden, das den Stoff ebenfalls gut abdeckt. Viele Beispiele und Übungsaufgaben, auch mit MATLAB.

[3] Ludyk, G.: Theoretische Regelungstechnik. Springer 1995. –

Bd. 1: XI, 390 S., 165 Abb. – ISBN 9783642772214.

In der TUM Bibliothek als E-Book unter <https://doi.org/10.1007/978-3-642-77221-4>

Bd. 2: X, 330 S., 127 Abb. – ISBN 9783642793912.

In der TUM Bibliothek als E-Book unter <https://doi.org/10.1007/978-3-642-79391-2>

Lehrbuch in zwei Bänden, in dem Wert auf mathematische Exaktheit und Vollständigkeit gelegt ist.

[4] Slotine, J.J.E. and W. Li: Applied Nonlinear Control.- Engelwood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1991. – XV, 461 S. – ISBN 9780130408907.

In der TUM Bibliothek vorhanden

Ein Lehrbuch zur nichtlinearen Regelung.

[5] Franklin, G.F., Powell, J.D., Emami-Naeini, A.: Feedback Control of Dynamic Systems. . – Eight Ed., New York: Pearson 2020. – 924 S. – ISBN 9781292274546.

In der TUM Bibliothek als E-Book unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/munchentech/detail.action?docID=5834413>

Modernes Lehrbuch.

[6] Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Moderne Regelungssysteme.- Dt. Übers. der 10. überarb. englischsprachigen Aufl. - 1166 S. Pearson 2006.- ISBN 9783827373045
Berühmtes Lehrbuch, nun in deutscher Sprache.

Modulverantwortliche(r):

Lohmann, Boris; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Moderne Methoden der Regelungstechnik 1 - Übung - (MW0538) (Übung, 1 SWS)
Herrmann M

Moderne Methoden der Regelungstechnik 1 - Vertiefungsübung (Übung, 1,33 SWS)
Herrmann M

Moderne Methoden der Regelungstechnik 1 - Zusatzübung (Übung, 1 SWS)
Herrmann M

Moderne Methoden der Regelungstechnik 1 - Literatur- und Vertiefungsübung - (MW0538) (Übung, 1 SWS)
Lohmann B

Moderne Methoden der Regelungstechnik 1 - Vorlesung - (MW0538) (Vorlesung, 2 SWS)
Lohmann B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0541: Computergestützter Regelungsentwurf | Computer-Assisted Control Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Laborleistung, die die Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Erkenntnisgewinnung von insgesamt 5 Versuchen zum Ziel hat. Die Studierenden absolvieren, eingeteilt in Gruppen mit maximal 3 Personen, 5 Versuche, wobei jeder Versuch mit einer Gewichtung von 20% in die Modulnote eingeht. Vor jedem Versuch fertigen die Studierenden eine Hausaufgabe an, in der Verständnisfragen, Rechenaufgaben und kleinere Programmieraufgaben als Vorbereitung für die Durchführung zu lösen sind. Zu Beginn jedes Versuchs werden zunächst die theoretischen Grundlagen in einer mündlichen Prüfung (Dauer ca. 10 min pro Teilnehmer) anhand von Verständnisfragen und kleiner Rechenaufgaben abgefragt (ohne Hilfsmittel). Zudem werden die Durchführung und das schriftliche Protokoll (ca. 5-10 Seiten) zu jedem Versuch bewertet. Die Note für jeden Versuch berechnet sich dabei anhand folgender Gewichtungen: Hausaufgabe: 1/3, mündliche Prüfung: 1/3, Durchführung: 1/6, Protokoll: 1/6. Mit dieser Prüfungsform werden die angestrebten Lernergebnisse überprüft, z.B., ob die Studierenden die Modellbildung der verschiedenen Versuchsaufbauten erklären sowie den Reglerentwurf durchführen können und ob sie das Verhalten der geregelten Systeme korrekt beurteilen und passende Reglerparameter bestimmen können. Eine Wiederholung des Praktikums ist nur im Wintersemester möglich.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

"Regelungstechnik" wird vorausgesetzt.

Ferner wird der Besuch des Moduls "Systemtheorie in der Mechatronik" empfohlen.

Inhalt:

Das Praktikum baut auf dem Modul Regelungstechnik auf. Folgende Methoden werden dabei an mechatronischen und verfahrenstechnischen Laboraufbauten zur Anwendung gebracht:

- Modellbildung und Parameteridentifikation
- Regelungsentwurf mittels Wurzelortskurve
- PID-Reglerentwurf
- Robuste Regelung
- Zustandsregelung

Als Werkzeug wird dabei MATLAB eingesetzt und in verschiedenen Hardware-Umgebungen betrieben. Folgende Versuchsaufbauten kommen dabei zum Einsatz:

- Inverses Pendel
- Schwebende Kugel
- Regelung eines Gleichstrommotors
- Positionierung eines Feder-Masse-Dämpfer-Systems
- Vibrationsunterdrückung an einem KFZ-Motorträger

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die Modellbildung von elektromechanischen Systemen und mechanischen Mehrkörpersystemen anhand der verschiedenen Versuchssysteme zu erklären
- Modellparameter der Versuchssysteme mit verschiedenen Methoden (z.B. Gray-Box) zu identifizieren und
- verschiedene Identifizierungsansätze zu differenzieren,
- Modellunsicherheiten eines einfachen elektromechanischen Systems zu bewerten,
- verschiedene Echtzeitsysteme (dSpace, speedgoat), mit denen eine Regelung an einem realen System umgesetzt werden kann, zu nennen und
- unter vorgegebenen Konfigurationen zu bedienen,
- die im Folgenden genannten Regler und regelungstechnischen Algorithmen in der Umgebung Matlab/Simulink umzusetzen:
 - o Lineare Zustandsregelungen auf Basis von linearisierten Modellen für mechanische und elektromechanische Systeme,
 - o P- und PI-Regler mit dem Entwurfsverfahren der Wurzelortskurve für ein mechanisches Feder-Masse-Dämpfer-System,
 - o Drei verschiedene Regelungsentwürfe eines PI-Reglers für einen Gleichstrommotor
- das Verhalten und die Performanz der geregelten Systeme zu bewerten,
- den Entwicklungsaufwand verschiedener Regelungsansätze zu beurteilen,
- die Auswirkung der Parameter der Regelung bzw. Algorithmen zu verstehen und
- geeignete Parameterwerte zu bestimmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul findet in Form eines Praktikums statt. Die Studierenden werden in Gruppen eingeteilt und erhalten für jeden Versuch die Aufgabenstellung. Die Vorbereitung dazu findet selbstständig in

der Eigenstudiumszeit mittels der Versuchsbeschreibungen und Hausaufgaben (werden rechtzeitig online zur Verfügung gestellt) statt. Hier sollen die Studierenden vor allem die Modellbildung und den später im Versuch eingesetzten Reglerentwurf in der Theorie erlernen. Durch kleinere Programmieraufgaben wird ebenfalls bereits die Grundlage für die Umsetzung der betrachteten Regler in Matlab/Simulink gelegt. Am Versuchstermin werden die Regelungen dann mittels Matlab/Simulink implementiert, getestet und optimiert (je Termin ein Versuchsaufbau). Während der Durchführung werden die Gruppen von Assistent*innen begleitet, um die Bedienung der verschiedenen Echtzeitsysteme zu erlernen, das Vorgehen zu diskutieren und fachliche Fragen zu klären. Nach der Durchführung fassen die Studierenden das Vorgehen, die Ergebnisse und ihren Erkenntnisgewinn in einem Protokoll zusammen. Neben der Bedienung der Echtzeitsysteme und der Umsetzung der Regler in Matlab/Simulink sollen die Studierenden bei der Durchführung und durch die Protokollierung insbesondere erlernen, wie das Verhalten eines geregelten Systems beurteilt und geeignete Reglerparameter gefunden werden können.

Medienform:

Reale Versuche und Simulationen am Rechner

Literatur:

- Föllinger, O.: Regelungstechnik. VDE Verlag 2022.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2016.
- Lunze, J.: Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2016.

Modulverantwortliche(r):

Lohmann, Boris; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Computergestützter Regelungsentwurf - Praktikum - (MW0541) (Praktikum, 4 SWS)

Lohmann B [L], Herrmann M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0571: ERP-Praktikum | Practical Course ERP [PR ERP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Praktikumssteilnehmer müssen an jedem der Praktikumsstermine anwesend sein. Bei Krankheit (Attest notwendig) ist ein einmaliges Fehlen erlaubt. Während des Praktikums werden in einem zwei wöchigen Rhythmus Testate zur Überprüfung des Wissens geschrieben. Außerdem müssen die Studenten in einer Gruppe ERP-spezifische Themen aufarbeiten und diese in Form eines Vortrags den Kommilitonen präsentieren. Sowohl die Testate als auch die Vorträge werden benotet. Hinzu kommt noch die Mitarbeit der Studenten. Diese wird über drei Kriterien bestimmt: 1. Selbstständigkeit der Studenten beim Umgang mit dem System; 2. Abstimmung und Koordination der Studenten bei der Gruppenarbeit am System; 3. Geistige Durchdringung des Systems während des Praktikums;

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse über Produktions- und Logistikprozesse, sowie über betriebswirtschaftliche Unternehmensprozesse;

(empfohlene Module:

- "Materialfluss und Logistik" (MW0067)
- "Methoden der Unternehmensführung" (MW0004)
- "Fabrikplanung" (MW0036))

Inhalt:

Das Praktikum ERP-Systeme führt die Studenten in die Grundlagen von Enterprise Resource Planning (ERP) Systemen ein. Hierbei werden diverse Fallbeispiele mit der betriebswirtschaftlichen Standardsoftware "SAP ECC" bearbeitet und deren Auswirkung auf den gesamten betriebswirtschaftlichen Prozess betrachtet.

Jeder Termin beinhaltet eine Einführung in die betrachtete Thematik sowie eine anschließende praktische Übung am System: Während der ersten drei Termine wird die Bedienung (Navigation, SAP-Abläufe etc.) des Systems anhand einer einfachen Fallstudie erlernt. Ab dem vierten Termin werden die Teilnehmer in verschiedene Abteilungen eingeteilt und bearbeiten eine zweite Fallstudie in Zusammenarbeit mit den unterschiedlichen Abteilungen (Einkauf und Vertrieb, Konstruktion und Produktion etc.).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage, die Relevanz und Einsatzmöglichkeit von ERP-Systemen für Unternehmen zu beurteilen.

Es werden Kenntnisse aufgebaut, um aktiv an Projekten im ERP-Umfeld mitzuarbeiten.

Weiterhin wird eine Grundlage zum Erwerb von weiterem SAP spezifischen Wissens, sowie ein Verständnis für Möglichkeiten und Grenzen von SAP-Lösungen geschaffen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Praktikum werden die Lehrinhalte anhand der jeweils zweckdienlichsten Kombination aus Vortrag, Kleingruppenarbeit, Diskussion und eigener Übung vermittelt.

Die Vortragsreihe setzt sich zusammen aus:

1. Vorträge der Dozenten (Professoren, wiss. Mitarbeiter)
2. Vorträge der Industrievertreter
3. Vorträge der Studenten

Beispielhaft werden Probleme aus der Praxis am Rechner (SAP-System) durchgearbeitet.

Den Studierenden wird ein praktikumbegleitendes Skriptum zugänglich gemacht.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt.

In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden.

Medienform:

Vorträge, Präsentationen

Gruppenarbeiten

Fallstudien

Industrievorträge

ERP-System (Einzelplatzlizenzen)

Handouts für jeden Praktikumstermin: Diese enthalten theoretische Grundlagen, sowie die Aufgabenstellungen der einzelnen Praktikumstermine.

Literatur:

Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion. München, Wien: Hanser Verlag, 1995

Eversheim, W.: Organisation in der Produktionstechnik Bd. 1, Grundlagen, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1990

Kurbel, K.: Produktionsplanung und -steuerung. Methodische Grundlagen von PPS-Systemen und Erweiterungen. 2., akt. Aufl. München: Oldenbourg, 1995

Luczak, H.; Eversheim, W.: Produktionsplanung und -steuerung: Grundlagen, Gestaltung und Konzepte. 2. Aufl. Berlin: Springer 2001

Thommen, J-P.; Achleitner, A-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht. 2. überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Gabler, 1998

Weidner, S.; Schrader, H.: HCC 20 SAP Grundlagenkurs, 2. überarbeitete Auflage 2005, Magdeburg: 2005

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

ERP-Praktikum (Praktikum, 4 SWS)

Fottner J, Zäh M (BÜchler T, Jordan P, Luber M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0573: Moderne Methoden der Regelungstechnik | Modern Control

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Laborleistung, die die Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Erkenntnisgewinnung von insgesamt 5 Versuchen zum Ziel hat. Die Studierenden absolvieren, eingeteilt in Gruppen mit maximal 3 Personen, 5 Versuche, wobei jeder Versuch mit einer Gewichtung von 20% in die Modulnote eingeht. Vor jedem Versuch fertigen die Studierenden eine Hausaufgabe an, in der Verständnisfragen, Rechenaufgaben und kleinere Programmieraufgaben als Vorbereitung für die Durchführung zu lösen sind. Zu Beginn jedes Versuchs werden zunächst die theoretischen Grundlagen in einer mündlichen Prüfung (Dauer ca. 10 min pro Teilnehmer) anhand von Verständnisfragen und kleiner Rechenaufgaben abgefragt (ohne Hilfsmittel). Zudem werden die Durchführung und das schriftliche Protokoll (ca. 5-10 Seiten) zu jedem Versuch bewertet. Die Note für jeden Versuch berechnet sich dabei anhand folgender Gewichtungen: Hausaufgabe: 1/3, mündliche Prüfung: 1/3, Durchführung: 1/6, Protokoll: 1/6. Mit dieser Prüfungsform werden die angestrebten Lernergebnisse überprüft, z.B. ob die Studierenden die Modellbildung der verschiedenen Versuchsaufbauten erklären und den Reglerentwurf durchführen können und ob sie das Verhalten der geregelten Systeme korrekt beurteilen und passende Reglerparameter bestimmen können.
(Das Praktikum kann bei Nicht-Bestehen nur im jährlichen Turnus wiederholt werden.)

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

"Regelungstechnik" und "Moderne Methoden der Regelungstechnik 1" werden vorausgesetzt. Ferner wird der Besuch des Moduls "Moderne Methoden der Regelungstechnik 2" stark empfohlen.

Inhalt:

Das Praktikum vertieft die Module Moderne Methoden der Regelungstechnik 1 und 2. Folgende Methoden werden dabei an mechatronischen und verfahrenstechnischen Laboraufbauten zur Anwendung gebracht:

- * Zustandsregelung
- * Quadratisch optimale Regelung
- * Zeitoptimale Regelung
- * Lineare und nichtlineare Entkoppelung
- * Flachheitsbasierter Steuerungsentwurf
- * Mehrgrößenregelung zur Vibrationsunterdrückung

Als Werkzeug wird MATLAB/Simulink eingesetzt und in verschiedenen Hardware-Umgebungen betrieben.

Versuchsaufbauten:

- * Inverses Pendel
- * Mehrtanksystem
- * Aufbau zur Synchronisation zweier Gleichstrommotoren
- * Schwingungsarmes Verfahren einer hängenden Kette
- * Aufbau zur Vibrationsunterdrückung an einem KFZ-Motorträger

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- die Modellbildung der verschiedenen Versuchssysteme zu erklären,
- verschiedene Echtzeitsysteme (dSpace, speedgoat), mit denen eine Regelung an einem realen System umgesetzt werden kann, zu nennen und
- unter vorgegebenen Konfigurationen zu bedienen,
- die im Folgenden genannten Regler und regelungstechnischen Algorithmen in der Umgebung Matlab/Simulink umzusetzen:

o LQ-Regler und Kalman-Filter für ein System aus einem inversen Pendel und zwei elastisch miteinander verbundenen Wagen,

o Entkopplung des Mehrgrößensystems und Regler mit perfektem Folgeverhalten sowie Trennung von Führungs- und Störverhalten für die Synchronisation zweier Gleichstrommotoren,

o FxLMS-Algorithmus zur Vibrationsunterdrückung,

o lineares Entkopplungsnetzwerk, nichtlineare Entkopplungsregelung mittels Ein-/Ausgangslinearisierung und Anti-Wind-Up Maßnahme für ein Mehrtanksystem,

o flachheitsbasierte Steuerung und energiebasierter Regler zum schwingungsarmen Verfahren einer schweren Kette,

- das Verhalten der geregelten Systeme zu beurteilen,
- die Auswirkung der Parameter der Regelung bzw. Algorithmen zu verstehen und
- geeignete Parameterwerte zu bestimmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul findet in Form eines Praktikums statt. Die Studierenden werden in Gruppen eingeteilt und erhalten für jeden Versuch die Aufgabenstellung. Die Vorbereitung dazu findet selbstständig in der Eigenstudiumszeit mittels der Versuchsbeschreibungen und Hausaufgaben (werden

rechtzeitig online zur Verfügung gestellt) statt. Hier sollen die Studierenden vor allem die Modellbildung und den später im Versuch eingesetzten Reglerentwurf in der Theorie erlernen. Durch kleinere Programmieraufgaben wird jedoch auch schon die Grundlage für die Umsetzung des Reglers in Matlab/Simulink gelegt. Am Versuchstermin werden die Regelungen dann mittels Matlab/Simulink implementiert, getestet und optimiert (je Termin ein Versuchsaufbau). Während der Durchführung werden die Gruppen von Assistent*innen begleitet, um die Bedienung der verschiedenen Echtzeitsysteme zu erlernen, das Vorgehen zu diskutieren und fachliche Fragen zu klären. Nach der Durchführung fassen die Studierenden das Vorgehen, die Ergebnisse und ihren Erkenntnisgewinn in einem Protokoll zusammen. Neben der Bedienung der Echtzeitsysteme und der Umsetzung der Regler in Matlab/Simulink sollen die Studierenden bei der Durchführung und durch die Protokollierung insbesondere erlernen, wie das Verhalten eines geregelten Systems beurteilt und geeignete Reglerparameter gefunden werden können.

Medienform:

Reale Versuche und Simulationen am Rechner

Literatur:

- Föllinger, O.: Regelungstechnik. VDE Verlag 2022. ISBN: 9783800755189
- Föllinger, O.: Nichtlineare Regelungen 1 und 2. De Gruyter Oldenbourg 1998/193. ISBN: 9783110406153 bzw. 9783110406146
- Adamy, J.: Nichtlineare Systeme und Regelungen. Springer 2018. ISBN: 9783662556856

Modulverantwortliche(r):

Lohmann, Boris; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Moderne Methoden der Regelungstechnik - Praktikum - (MW0573) (Praktikum, 4 SWS)

Anhalt F [L], Anhalt F, Rowold M, Ögretmen L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0610: Zulassung von Medizingeräten | Authorization of Medical Apparatus [Zulassung von Medizingeräten]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung am Ende der Vorlesungszeit (100%, 90 min).

Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Entwickler und Hersteller von Medizinprodukten müssen in der Lage sein, Medizinprodukte entsprechend den gesetzlichen und normativen Vorgaben in einem Zielmarkt (z.B. D, USA) zuzulassen. Die Zulassung ist der Erstellungs- und Prüfungsprozess einer gültigen und vollständigen Dokumentation (Produktakte). In der Produktakte spiegelt sich die Einhaltung der geltenden Gesetze und Normen wider. Ziel der Vorlesung ist es, Studierende in die Lage zu versetzen, ein Medizinprodukt in Deutschland und entsprechend den gesetzlichen Vorgaben zuzulassen. In der Vorlesung wird anhand von praktischen Beispielen dargestellt, wie eine gesetzes- und normenkonforme Produktakte erstellt und realisiert wird. Innerhalb der Vorlesung werden alle Aspekte des Zulassungsverfahrens nach dem deutschen Medizinprodukterecht erarbeitet und anhand von praktischen Beispielen erläutert. Zusätzlich werden angrenzende Fragestellungen wie die Erstellung von Handbüchern und die Durchführung von Risikoanalysen, Prüfungen von elektrischer und technischer Sicherheit, Biokompatibilität und Sterilität erläutert.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung hat der Student ein Verständnis bezüglich des Ablaufs einer Medizingerätezulassung erworben. Zusätzlich kennt er die Grundzüge des

Zulassungsverfahren bei der FDA. Jeder Student soll nach dem Besuch dieser Vorlesung in der Lage sein, Medizinprodukte selbstständig zuzulassen oder zumindest geeignete Stellen zu Rate zu ziehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Der forschend-entwickelnde Unterricht soll den Studenten neben dem Fachwissen auch naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen in einem sinnstiftenden Kontext vermitteln und es ermöglichen, die Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlichen Arbeitens zu reflektieren. Als Lehrmethoden kommen zum Einsatz:

Folien- oder Tafelpräsentation (Präsentation, Photos, schematische Darstellungen, Filme, Internetseiten.) sowie Freihand- und Demonstrationsexperimente. Konstruktionen werden an der Tafel mit Lineal und Kreide durchgeführt.

Medienform:

Skript, Übungsaufgaben, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme.

Literatur:

Fundamentals of Microfabrication (engl.): The Science of Miniaturization; M. Madou; 2002
-- Praxiswissen Mikrosystemtechnik; F. Völklein, T. Zetterer; 2006 -- Mikrosystemtechnik für Ingenieure;

W. Menz, J. Mohr, O. Paul; 2005 -- Einführung in die Mikrosystemtechnik: Ein Kursbuch für Studierende;

G. Gerlach, W. Dötzel; 2006

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zulassung von Medizingeräten (Übung, 1 SWS)

Ameres V, Artmann L

Zulassung von Medizingeräten (Vorlesung, 2 SWS)

Lüth T [L], Ameres V, Artmann L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0612: Finite Elemente | Finite Elements [FE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90min) erbracht. Eine Mischung aus Wissensfragen und Rechenaufgaben zur Modellierung von Strukturen mit Hilfe der Finite-Element-Methode soll das Verständnis spezieller Phänomene bzw. die Anwendung spezieller Arbeitstechniken einerseits und das Gesamtkonzept von Modellierung, Diskretisierung und Lösung andererseits prüfen.

Zugelassene Hilfsmittel sind diverse schriftliche Unterlagen (Skript, Übungsunterlagen, Hausübungen, Bücher, Notizen, etc.) sowie ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in der Technischen Mechanik sind hilfreich, jedoch werden alle nötigen Aspekte auch für Nicht-Ingenieure kurz wiederholt.

Inhalt:

Inhalt der Veranstaltung ist die Modellierung von Strukturen, wie sie im Ingenieurwesen Verwendung finden, mit Hilfe der Finite-Element-Methode (FEM). Der inhaltliche Bogen spannt sich dabei vom Verständnis der Strukturmodelle bis hin zur Theorie und Funktionalität der FEM. Weiterführende Vorlesungen bauen auf dem Modul Finite Elemente auf. Inhalt:

- (1) Theoretische und numerische Ansätze zur Modellierung von Strukturen bzw. Festkörpern aus dem Ingenieurwesen
- (2) Interaktion von Modellierung, Diskretisierung und Lösung von Festkörpersystemen
- (3) 3D/2D Festkörper: Erhaltungsgleichungen, FE-Diskretisierung, Variationsprinzipien, Lösungskomponenten und Anwendungen
- (4) "Locking"-Phänomene, robuste Elementformulierungen

- (5) Balken- und Plattenmodelle
- (6) Einführung in die numerische Dynamik

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Finite Elemente sind die Studierenden in der Lage diskrete Modellierungen von Festkörpersystemen zu erstellen und zu lösen. Dabei können sie aus verschiedenen Theorien für das Problem passende Modelle und Elemente auswählen. Ebenso können sie die numerischen Ergebnisse kritisch hinterfragen und Einschränkungen durch die vereinfachende Modellierung erkennen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag mit integrierten Übungen statt. Die theoretischen Grundlagen werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. Um die Theorie auf anwendungsnahe Beispiele übertragen zu können, werden Beispielaufgaben vorgerechnet und hierbei Arbeitstechniken gezeigt und die wichtigsten Aspekte noch einmal verdeutlicht. Zusätzlich werden weitere Aufgaben, sogenannte Hausübungen verteilt, deren Bearbeitung freiwillig ist. Alle Folien sowie Lösungsbeispiele der Hausübungen werden online gestellt. Damit sollen die Studierenden die theoretischen Grundlagen selbstständig in kleinen Praxisbeispielen anwenden. Zusätzlich bietet ein Software-Tool die Möglichkeit auf freiwilliger Basis die Umsetzung der Theorie am Rechner nachzuvollziehen, zu verstehen und selbst damit zu experimentieren.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript in Vorlesung, Lernmaterialien auf Lernplattform.

Literatur:

(1) Lückenskript zur Vorlesung. Weitere siehe Literaturverzeichnis im Skript.

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Finite Elemente (MW0612) (Vorlesung, 3 SWS)

Wall W, Gebauer A, Schmidt C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0620: Nichtlineare Finite-Element-Methoden | Nonlinear Finite Element Methods [NiliFEM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min) erbracht, in der sowohl Fakten- und Zusammenhangswissen zur Anwendung der Finite-Element-Methode als auch Problemlösungskompetenz überprüft werden. Damit soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln (erlaubt ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner) ein Deformations-Problem erkannt und beschrieben wird und Wege zur korrekten Lösung gefunden werden. Die Studierenden sollen so demonstrieren, dass sie z. B. die Finite-Element-Methode auf nichtlineare Problemstellungen anwenden können, geeignete Dehnungs- und Spannungsmaße auswählen und berechnete Gleichgewichtspfade zu charakterisieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Finite Elemente

Inhalt:

Um es einfach zu formulieren: Die Welt, in der wir leben, ist nichtlinear. Dementsprechend kommt den nichtlinearen Finite-Element-Methoden (FEM) eine bedeutende Stellung in der Simulation moderner Anwendungen zu. Die Vorlesung Nichtlineare Finite-Element-Methoden konzentriert sich auf die Beschreibung von Festkörper-Strukturen, die großen Deformationen ausgesetzt sind, wie sie beispielsweise bei Flugzeugtragflächen, Abspannungen, etc. auftreten. Dabei wird auf die numerische Umsetzung und Behandlung von nichtlinearen Phänomenen wie Stabilität eingegangen.

In der Vorlesung werden unter anderem die folgenden Themen behandelt:

- (1) Nichtlineare Dehnungsmaße
- (2) Geometrische Nichtlinearität bei großen Deformationen

- (3) Nichtlineare Lösungsstrategien (Newton-Raphson-Iteration, Pfadverfolgung, ...)
- (4) Stabilität (Extended systems, ...)
- (5) Nichtlineare Dynamik
- (6) Kontaktmechanik

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Nichtlineare Finite-Element-Methoden sind die Studierenden in der Lage die Finite-Element-Methode auf nichtlineare Problemstellungen anzuwenden. Dabei können sie geeignete Dehnungs- und Spannungsmaße zur Beschreibung des Problems auswählen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage berechnete Gleichgewichtspfade zu charakterisieren und kritische Punkte zu erkennen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag (Präsentation mit Tablet-PC und Beamer) statt. Damit können die theoretischen Grundlagen der Finite-Element-Methode sowie mathematische Zusammenhänge anschaulich vermittelt und hergeleitet werden. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden dabei am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. In den Übungen werden Beispielaufgaben (zur Lösung von geometrisch nichtlinearen Systemen, Bestimmung von Gleichgewichtspfaden, Linearisierung von Gleichungssystemen und Lösen mittels dem Newton Verfahren, Diskretisierung mittels finiter Elemente) vorgerechnet, Arbeitstechniken gezeigt und die wichtigsten Aspekte der Vorlesung noch einmal verdeutlicht. Zusätzlich werden weitere Aufgaben, sogenannte Hausübungen verteilt, deren Bearbeitung freiwillig ist. Alle Folien aus Vorlesung und Übung sowie Lösungsbeispiele der Hausübungen werden online gestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript in Vorlesung, Lernmaterialien auf Lernplattform.

Literatur:

- (1) Lückenskript zur Vorlesung. Weitere siehe Literaturverzeichnis im Skript

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nichtlineare Finite-Element-Methoden (MW0620) (Vorlesung, 3 SWS)

Wall W, Meier C, Sachse R, Much N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0628: Energie und Wirtschaft | Energy and Economy [EuW]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungszeit 60 min) wird geprüft, ob die Studierenden die vermittelten Inhalte zur Energiewirtschaft verstanden haben und auf einfache Problemstellungen der Energiewirtschaft sowie von Energieumwandlung und -transport anwenden können.

In der Prüfung sind keine Hilfsmittel zugelassen. Aufgabentypen sind Wissens- und Verständnisfragen etwa zu Grundzügen des globalen Handels mit Primärenergieträgern sowie deren Umwandlung in andere Energieformen (Wärme, Strom...) und dem Transport der Energieträger, kurze Rechnungen beispielsweise zum Thema Wirtschaftlichkeitsberechnung und das Zeichnen von Diagrammen etwa zu energiepolitischen, aber auch zu technologischen Themen.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 100 % Abschlussklausur

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Da die Erzeugungstechnik selbst weniger behandelt wird, ist es ratsam, grundlegende Vorlesungen wie Energiesysteme 1 und Nachhaltige Energiesysteme vorab zu besuchen.

Inhalt:

In der Vorlesung Energie und Wirtschaft werden aktuelle Themen der Energieversorgung behandelt. Die Schwerpunkte

in der Vorlesung liegen vor allem bei aktuellen Randbedingungen für die heutige Energieversorgung und bei

wirtschaftlichen und sozialen Betrachtungen. Unter Einbeziehung externer Fachleute aus der Industrie werden die ausgewählten Themen dargestellt und diskutiert.

Inhalte:

- Grundlagen der Energieversorgung
- Rohstoffmärkte und Welthandel mit Primärenergie
- Stromhandel
- Energiewandlungskonzepte
- Methoden der Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Wirtschaftlichkeitsfaktoren von Kraftwerken
- Staatliche Eingriffe in den Markt und Liberalisierung
- Bedeutung von energieintensiven Unternehmen für die Volkswirtschaft
- Möglichkeiten der Wärmeerzeugung und -bereitstellung
- Emissionen und deren Kosten
- Anforderungen an zukünftige Energiesysteme

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, die wesentliche Funktionsweise und Zusammenhänge der Energiemärkte zu verstehen. Sie können die Methoden der Wirtschaftlichkeitsberechnung auf energietechnische Fragestellungen anwenden. Die Funktionsweise des Strommarkts wird verstanden und kann wiedergegeben werden. Die Grundzüge des globalen Handels mit Primärenergieträgern sowie dessen Umwandlung in andere Energieformen (Wärme, Strom...) und der Transport der Energieträger können diskutiert und analysiert werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Frontalunterricht, mit medialer Unterstützung durch eine Power Point Präsentation zur Wissensvermittlung mit dem Ziel, wesentliche Funktionsweisen und Zusammenhänge der Energiemärkte reproduzieren und diskutieren zu können. Interaktive Übungen zum Vertiefen des Erlernten, beispielsweise zum Thema Wirtschaftlichkeitsberechnung. Interaktives Quiz zur Sicherung des Wissensstandes (Zu Beginn jeder Vorlesung werden die Inhalte der vorangegangenen Vorlesung wiederholt).

Während des Semesters sollen fachliche Vertiefungen durch Lesen und Aufbereiten von Buchabschnitten und/oder Fachartikeln sowie das Rechnen einfacher Aufgaben erfolgen. Die zu lesenden Artikel und Aufgaben werden in der Vorlesung diskutiert/vorgelegt und sind auch prüfungsrelevant.

Medienform:

Vortrag, Präsentation (Skript), Tafelanschrieb, Übungsaufgaben

Literatur:

Allgemeine Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Energie und Wirtschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Wieland C [L], Mörtenkötter H, Wieland C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0642: An Introduction to Microfluidic Simulations | An Introduction to Microfluidic Simulations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung findet in Form einer Präsentation über ein bestimmtes Thema der mikrofluidischen Simulation statt.

Jede(r) Studierende soll ein Thema wählen, das eng mit dem Inhalt der Vorlesung zusammenhängt. In einer mehrwöchigen Vorbereitungsphase werden Informationen aus dem Skript, der Referenzliteratur und zusätzlichen Quellen aus dem Internet gesammelt und aufbereitet, um sie in einer zwanzigminütigen Präsentation darstellen zu können. Ziel der Prüfung ist es, den Kenntn

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik, Fluidmechanik I und II

Inhalt:

Inhalt des Moduls ist zu Beginn ein Überblick über Mikrofluidik-Systeme mit Diskussion der spezifischen

Eigenschaften und grundlegenden Unterschiede zu klassischen strömungsmechanischen Systemen. Anschließend werden verschiedene geeignete numerische Modelle vorgestellt und diskutiert. Unter Berücksichtigung der Schwerpunktinteressen der Studenten werden einige ausgewählte Methoden detailliert behandelt.

Inhalt:

(1) Eigenschaften von mikrofluidischen Systemen,

(2) Makroskopische Ansätze: Finite Volumen / Finite Elemente Methode (FVM/FEM), Thin-film Methode,

(3) Mikroskopische Ansätze: Molekular Dynamik (MD), Direct Simulation Monte Carlo (DSMC),

(3) Mesoskopische Ansätze: Lattice-Boltzmann Methode (LBM), Dissipative Particle Dynamics (DPD)

Lernergebnisse:

Folgende Kenntnisse der Studenten werden nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls erwartet:

(1) Eigenschaften von Mikrofluidik-Systemen und Unterscheidung von klassischen fluidmechanischen Systemen,

(2) dominierende physikalische Phänomene und deren Charakterisierung anhand dimensionsloser Kennzahlen,

(3) Grundlagen der makroskopischen, mesoskopischen und mikroskopischen Modellierung.

Außerdem sollten die Studenten Details und

Anwendungsbeispiele einiger repräsentativer numerischer Methoden aus den drei Skalenbereichen kennen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Darbietendes und erarbeitendes Lehrverfahren.

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht

Literatur:

Skripten, P. Tabeling: Introduction to microfluidics und Material zusätzlicher Quellen aus dem Internet.

Modulverantwortliche(r):

Adams, Nikolaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

An Introduction to Microfluidic Simulations (MW0642) (Vorlesung, 2 SWS)

Hu X

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0664: Nutzen der Raumfahrt | Benefits of Space

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer mündlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte darzustellen und die Kernaussagen an Beispielen zu erläutern.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Raumfahrttechnik 1

Inhalt:

Raumfahrt strahlt wie kaum eine andere Disziplin eine ungeheure Faszination aus. Reicht dies aber aus, insbesondere vor dem Hintergrund der immensen, staatlichen Aufwendungen? Dazu werden nach einer historischen Einführung mit den verschiedenen, sich in der Schwerpunktsetzung abwechselnden Begründungen für Raumfahrt, den grundsätzlichen, technisch-wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die auf die beiden Raumfahrtschwellen Transport und Aktivitäten im Weltraum führen, und der Frage nach dem Nutzen im Zusammenspiel von Aufwand und Motivation die vier Hauptgebiete des Nutzens dargestellt: Subjektiver Nutzen, quantifizierbarer Nutzen, Nutzen als Nebenergebnis und potentieller Nutzen als größter und damit

wichtigster Bereich. Den Schluss bildet eine Zusammenfassung mit zwei Themen: Der Weg zu erfolgreichen, hochtechnischen Disziplinen und die Einordnung der Raumfahrt in dieses Muster.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die extremen Schwierigkeiten um die Raumfahrt und die Notwendigkeit einer ernsthaften Begründung mit Verzicht auf hohle Worte (Verzicht auf Standpunkt des Raumfahrtenthusiasten) zu verstehen. Sie sind in der Lage verschiedenen Nutzenbereiche zu erinnern und die Bedeutung der einzelnen Bereiche zu verstehen. Die Studierenden können diese Kenntnisse bei der Suche nach neuen Anwendungsgebieten für Raumfahrtaktivitäten anwenden und sind in der Lage finanzierenden Institutionen von der Notwendigkeit der Projekte zu überzeugen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation, Filmen und ergänzendem Tafelanschrieb vermittelt. Jede Vorlesung beginnt mit einer Diskussion zu einem aktuellen, vorlesungsrelevanten Tagesthema. Beispiele aus der eigenen industriellen Praxis (sowie anderen Institutionen der beruflichen Tätigkeit) dienen zur Erläuterung der Thematik. Statt des ansonsten notwendigen Mitschreibens ist ein umfassendes Scriptum verfügbar, das in entsprechender Aufbereitung die wesentlichsten Punkte hervorhebt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation des Scriptums mit Beamer, ergänzender Tafelanschrieb, erläuternde Filme

Literatur:

keine

Modulverantwortliche(r):

Schmucker, Robert; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0685: Grundlagen der experimentellen Strömungsmechanik | Fundamentals of Experimental Fluid Mechanics [GESM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fluidmechanik I

Inhalt:

Druckmessung

- Messung des statischen Drucks
- Messung des Gesamtdrucks im Staupunkt
- Messung mit der Fünflochsonde
- Messung der Druckschwankungen

Geschwindigkeitsmessungen

- Hitzdraht-Anemometrie
- Laser Doppler Anemometrie (LDA)
- Laser 2 Fokus-Anemometrie
- Laser Speckle Anemometrie (Particle Image Velocimetry PIV)

Wandreibungsmessung

Temperaturmessung

Strömungssichtbarmachung

Signalanalyse

Versuchsanlagen

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: darbietendes Lehrverfahren.

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht

Literatur:

Vorlesungsfolien, Literaturliste

Modulverantwortliche(r):

Indinger, Thomas; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der experimentellen Strömungsmechanik (MW0685) (Vorlesung, 2 SWS)

Indinger T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0688: Automatisierungstechnik in der Medizin | Automation in Medicine [AIM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung am Ende der Vorlesungszeit (100%, 90 min).

Als Hilfsmittel sind ein Lineal, Geodreieck sowie ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Höhere Mathematik. Informationstechnik

Inhalt:

Schwerpunkte der Veranstaltung sind Navigations- und Robotersysteme. Vorgestellt werden neben der Wirkungsweise von Meß- und Robotersystemen vor allem die Methoden zu deren Programmierung. Systeme. Weitere Teile befassen sich mit dem Problem der Adaption von medizinischen Instrumenten sowie den einzuhaltenden Richtlinien wie Normen, Gesetze und Verordnungen für Entwurf und Betrieb komplexer Geräte im medizinischen Umfeld. Die Vorlesung trägt der immer weiter zunehmenden Verbreitung rechnergestützten Chirurgie- und Operationsmethoden Rechnung und führt die Studenten in die Themen der Sensorik, der Positions- und Orientierungsmessung sowie Robotersystemen für die Medizin und Chirurgie ein. Darüberhinaus werden Verfahren und Systeme der minimal-invasiven Chirurgie, der medizinischen Bildverarbeitung und bildgebender Systeme eingeführt. Ansatzweise stellt die Veranstaltung moderne Verfahren des Tissue Engineering von Gewebestrukturen und der Simulation von chirurgischen Eingriffen vor.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Automatisierungstechnik in der Medizin sind die Studierenden in der Lage zu erkennen wo Medizingeräte im Klinikalltag die Arbeit des Chirurgen sinnvoll unterstützen können. Sie verstehen die Wirkungsweise der Geräte und kennen die grundlegenden Algorithmen zu deren Programmierung und können sie problemorientiert anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, eine gefundene Lösung für eine technische Problemstellung zu bewerten und eigenständige Verbesserungsvorschläge zu schaffen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Veranstaltung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Beispielhaft werden Probleme aus der Praxis vorgesellt. In der Übung werden Aufgaben vorgerechnet. Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Presenter mit Beamer, Vorführung von Beispielgeräten

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Automatisierungstechnik in der Medizin (Übung, 1 SWS)

Artmann L, Parhofer C

Automatisierungstechnik in der Medizin (Vorlesung, 2 SWS)

Lüth T (Artmann L, Parhofer C)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0690: CFD-Auslegung von Turbomaschinen | CFD Design of Turbo Machinery

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Ergebnisse von selbständig bearbeiteten Projekten werden in einer Kurzpräsentation vorgestellt sowie eine kurze schriftliche Ausarbeitung angefertigt.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Bestandenes Vordiplom; Bestandene Prüfung der Vorlesung Flugantriebe¹ und Gasturbinen, Grundlagen der Strömungsmaschinen oder Turboverdichter.

Inhalt:

Zunächst wird eine anwendungsorientierte Einführung in den generellen Ablauf einer numerischen Strömungssimulation (CFD) gegeben.

Anschließend wird der aerodynamische Auslegungsprozess eines Axialverdichters anhand eines Beispiels durchgeführt. Das Betriebsverhalten wird mittels dreidimensionaler Rechnungen bewertet und auftretende Strömungsphänomene analysiert.

Darauf folgend werden eigenständig unterschiedliche Aufgaben in 2er-Gruppen bearbeitet, z.B.:

- " Veränderung der Rotorspalthöhe
- " Veränderung der Schaufelzahl in Stator oder Rotor
- " Simulation des Betriebs in Reiseflughöhe
- " Variation der Betriebsdrehzahl
- " Veränderung der Einlass-Bedingungen (radiale Profile, Grenzschichteinfluss)
- " Variation des Staffelungswinkels des Stators
- " Vergleich von Statoren mit und ohne Deckband

Abschließend werden die Ergebnisse in einer Kurzpräsentation vorgestellt, sowie eine kurze schriftliche Ausarbeitung angefertigt.

Für die Berechnungen wird das weit verbreitete Softwarepaket ANSYS CFX verwendet.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, numerische Methoden zur aerodynamischen Auslegung und Bewertung von Turbomaschinen zu verwenden sowie anhand von Simulationsergebnissen Verbesserungsvorschläge für die untersuchte Maschine zu erarbeiten. Darüber hinaus werden die Grenzen der numerischen Strömungssimulation erlernt, um Fehlinterpretationen von Ergebnissen zu vermeiden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die für die Anwendung relevanten Grundlagen in kurzen Präsentationen vermittelt. Den Hauptteil der Lehrveranstaltung stellt die praktische Anwendung in Rechnerübungen dar.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb, Rechnerübungen

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Gümmer, Volker; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

CFD-Auslegung von Turbomaschinen - Praktikum (Praktikum, 4 SWS)

Gümmer V [L], Giannini S, Petermann J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0701: Praktikum Fahrerassistenzsysteme | Lab Course Driver Assistance Systems [PR_FAS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Anhand von Aufgaben, die nach den Praktikumsterminen am Computer zu bearbeiten und zur Bewertung abzugeben sind, weisen die Studierenden ihre Fähigkeit nach, Fragestellungen in der Funktionsentwicklung von Fahrerassistenzsystemen mit einem geeigneten Simulationstool zu lösen.

Am Ende des Semesters wird eine Prüfung am Computer durchgeführt, in der die Studierenden demonstrieren sollen, inwieweit sie selbstständig eine komplexe Fragestellung aus der FAS-Entwicklung abstrahieren, simulationstechnisch erfassen und lösen können.

Voraussetzung für das Bestehen des Moduls ist das Bestehen der Abschlussprüfung sowie das Bestehen aller Praktikumsaufgaben (je Termin eine Aufgabenstellung). Nicht bestandene Aufgaben können im Folgesemester nachgeholt werden.

Die Modulnote basiert alleinig auf der Bewertung der Prüfung.
Zur Prüfung sind die unkommentierten Kursunterlagen als Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Ziel dieses Praktikums ist es, die Grundlagen der Simulation und Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen (z.B. Notbremsassistent) näher zu bringen. Dazu wird zunächst eine

Potentialabschätzung des zu entwickelnden Systems durchgeführt, relevante Szenarien definiert und Anforderungen ermittelt. Im nächsten Schritt wird die erforderliche Wahrnehmung im Fahrzeug definiert, die komplexen Problemstellungen in der modernen Sensortechnik besprochen und an einem realen Fahrzeug demonstriert. In der Funktionsentwicklung werden die Anforderungen mithilfe von Sensordaten, Situationsinterpretation und Logik umgesetzt. Die entwickelte Funktion wird in Echtzeit simuliert, validiert als auch an einem Hardware-In-The-Loop-Prüfstand für ESP-Steuergeräte getestet. Der gesamte Prozess wird von modernen Simulationstools wie Matlab/dyna4 begleitet. In dieser Software werden Manöver- und Straßenmodelle erstellt, Fahrzeuge inkl. Sensoren parametrisiert, externe Modelle miteingebunden, Funktionen implementiert und die Fahrdynamik simuliert und analysiert.

Das Praktikum gliedert sich in:

- Einführung Fahrerassistenzsysteme
- Szenarien und Anforderungsermittlung
- Grundlagen und Einführung in die Fahrdynamiksimulation
- Theorie Wahrnehmung und Praxis am realen Fahrzeug
- Funktionsentwicklung
- Implementierung und Validierung der Funktion
- Echtzeitsimulation am Schulungssystem
- HIL-Versuch: veDYNA + Bosch ESP

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, Fragestellungen in der Funktionsentwicklung von FAS mit einem geeigneten Simulationstool zu lösen. Dabei ist der Studierende in der Lage die Problemstellung zu abstrahieren, simulationstechnisch zu erfassen und umzusetzen. Die Studierenden können die erzielten Ergebnisse in Bezug auf die Fragestellung bewerten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die entwickelten Funktionen auf Rapid-Controll-Prototyping Systemen zu implementieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Ein Termin setzt sich aus einem Theorieteil sowie einem eigenständigen Arbeitsteil zusammen. In dem Theorieteil werden die Lerninhalte gemeinsam am Rechner erarbeitet. In dem anschließenden Arbeitsteil wird das Gelernte eigenständig an Hand von Aufgaben geübt.

Medienform:

Vorträge mit Powerpoint und Videos, Skript

Literatur:

Online-Hilfe DYNA4,

Winner, Hermann; Hakuli, Stephan; Lotz, Felix; Singer, Christina (2015): Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort. 3., überarbeitete und ergänzte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg (ATZ/MTZ-Fachbuch).eBook ISBN: 978-3-658-05734-3

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Fahrerassistenzsysteme (Modul MW0701) (Praktikum, 4 SWS)

Diermeyer F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0715: Trends in der Medizintechnik 1 | Trends in Medical Engineering 1 [MedTrends1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung, bestehend aus einer Präsentation während der Vorlesungszeit (Dauer 10 min) und einer schriftlichen Prüfung am Ende des Semesters (Dauer 60 min). Die Gewichtung der beiden Teile in der Endnote beträgt 30% und 70%.

1. Vortrag: Die Studierenden stellen ihren Kommilitonen anhand aktueller Literatur ein ausgewähltes Themengebiet vor (Dauer 10 min). Neben dem Verständnis der Materie wird hierdurch auch geprüft, inwieweit der Studierende in der Lage ist, das Wissen Dritten didaktisch gut zu veranschaulichen sowie eigene Bewertungen vornehmen zu können. Die Note des Vortrags setzt sich aus dem Präsentationsstil, der didaktischen Qualität des Vortrags und der Foliengestaltung zusammen.
2. Schriftlicher Test: In einem schriftlichen Test (Dauer: 60 Min.) wird das Verständnis der vermittelten Fachkenntnisse von innovativen medizintechnischen Technologien überprüft. Es sind keine Hilfsmittel für die Klausur erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Modul "Trends in der Medizintechnik 1" beschäftigt sich mit aktuellen Aspekten der Medizintechnik. Die Themen sind auf die aktuellen Trends abgestimmt. Beispiele können sein: Minimalinvasiver Herzklappenersatz, Additive Manufacturing in der Medizintechnik, zellbasierte Therapieverfahren, Dialysetechnik, multimodale Bildgebung, Tissue Engineering und Biohybridsysteme.

Neben einem Vortrag des Dozenten werden die Themen anhand der aktuellen wissenschaftlichen Literatur behandelt und diskutiert. In dieser interaktiven Lehrveranstaltung lernen die Studierenden den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur, indem sie die wichtigsten Inhalte wissenschaftlicher Publikationen identifizieren und in der Gruppe präsentieren. Dadurch sollen die Studierenden in die neuesten Forschungsergebnisse eingeführt werden, die mit den Dozenten diskutiert werden. Das Modul ist komplementär zu dem Modul "Trends in der Medizintechnik 2". Beide Module sind unabhängig voneinander.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul "Trends in der Medizintechnik 1" verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:

- Grundlegendes Wissen und interdisziplinäres Verständnis für die vielfältigen Themen der Medizintechnik
- Verstehen und Bewerten von wissenschaftlichen Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Medizintechnik
- Entnahme der wesentlichen Informationen aus einer Publikation
- Erstellung einer wissenschaftlichen Präsentation zum Stand der Technik des Themas unter Berücksichtigung der Inhalte der Publikationen
- Interdisziplinäre Bewertung von Innovationen
- Kritische Beurteilung des wissenschaftlichen Wertes der Publikationen

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Zu Beginn des Semesters wählen die Studierenden aus den geplanten Vorlesungen ein Zeitfenster für ihre Präsentationen aus.

In jeder Vorlesung hält der Experte einen Überblicksvortrag über die Grundlagen des jeweiligen Themas. Anschließend erhalten die Studierenden Zugang zu einer Auswahl wissenschaftlicher Publikationen zum Thema. Die Studierenden, die für die Präsentation in der folgenden Vorlesung eingeteilt sind, müssen ihre Präsentationen auf der Grundlage dieser Publikationen vorbereiten. Sie stellen ihre Arbeit dann zu Beginn der folgenden Vorlesung ihren Kommilitonen vor. Die Vorlesung besteht aus den didaktischen Elementen: Frontalunterricht, Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur und Präsentationskompetenz.

In der Übung werden die Studierenden bei der Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur und bei der Vorbereitung ihrer Präsentation unterstützt. Nach jeder Präsentation findet eine Feedback-Runde statt.

Die Studierenden sollen die technischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse aus den Präsentationen der Vortragenden und externen Gästen entnehmen. Die Studierenden sollen u.a. lernen, eine wissenschaftliche Präsentation zum Stand der Wissenschaft im behandelten Fach unter Berücksichtigung der Inhalte der Publikationen vorzubereiten, den wissenschaftlichen Wert der Publikationen kritisch zu beurteilen und medizintechnische Kenntnisse zu erwerben.

Medienform:

PowerPoint Folien, Videos

Literatur:

Boron, W.; Boulpaep, E. (2016) Medical Physiology (3rd ed.). Elsevier.

Paperback ISBN: 9780323427968

eBook ISBN: 9781455733286

Hardcover ISBN: 9781455743773

Tortora, G. J. (2004) Principles of Human Anatomy (10th ed.). John Wiley & Sons, Inc.

ISBN13: 9780471420811

ISBN10: 0471420816

Modulverantwortliche(r):

Mela, Petra; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Trends in Medical Engineering 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Mela P [L], Ahrens M, Jodeit F, Mansi S

Trends in Medical Engineering 1 (Übung, 1 SWS)

Mela P [L], Ahrens M, Mansi S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0721: Praktikum Vaskuläre Systeme | Practical Course Vascular Systems [VascSys]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Beurteilung der Leistung setzt sich aus 3 Elementen zusammen (Übungsleistung): 1. Mitarbeit: Neben dem Geschick bei der Durchführung der Versuche und der Handhabung der Maschinen wird zudem das Verständnis des theoretischen Hintergrundes geprüft. Hierbei wird auch geprüft, in wie weit die Studierenden in der Lage sind, das Gelernte auch auf die Lösung neuer Fragestellungen anzuwenden und zur Analyse und Bewertung von wissenschaftlichen Problemen heranzuziehen. 2. Präsentation: Die Studierenden stellen ihren Kollegen ein ausgewähltes Themengebiet des Praktikums vor. Neben dem Verständnis der Materie wird hierdurch auch geprüft, inwieweit der Studierende in der Lage ist, das Wissen Dritten didaktisch gut zu veranschaulichen sowie eigene Bewertungen vornehmen zu können. 3. Schriftliche Prüfung: In einer schriftlichen Prüfung wird das Verständnis des Gelernten abgefragt. Die Modulnote setzt sich aus einer Präsentation (Dauer 10 min), der Mitarbeit und einer schriftlichen Prüfung am Ende des Praktikums (Dauer 45 min) zusammen. Mitarbeit, Präsentation und schriftliche Prüfung tragen jeweils 33% zur Gesamtnote bei.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Vaskuläre System-Praktikum soll einen Einblick in die komplexen Prozesse bei der Herstellung, Prüfung und Anwendung von Gefäßimplantaten geben und Grundkenntnisse über das menschliche Herz-Kreislauf-System vermitteln. Der Kurs gliedert sich in drei Teile:

- 1) zellbasierte Biokompatibilitätstests,
- 2) Entwicklung und Anwendung von Gefäßimplantaten und

3) Blutuntersuchungen.

Die folgenden Themen werden behandelt:

- Zellkulturtechniken wie Pipettieren, Zellaussaat und -passage, Zytotoxizitätstest zur Bestimmung der Biokompatibilität von Kunststoffkomponenten und Grundlagen der Mikroskopie.
- Blutuntersuchungen: Charakterisierung von Blutkomponenten und Thrombogenität von Materialien.
- Präparationstechniken: Sektion von Schweineherzen und Isolierung von Blutgefäßen.
- Menschlicher Kreislauf: Grundlagen und Anwendung einer Herz-Lungen-Maschine, Elektrokardiogramm (EKG) und Herzfunktion.
- Kardiovaskuläre Implantate: Grundlagen des Stenting, Stentimplantation, Herzklappen.
- Tissue Engineering: Grundlagen des Tissue Engineering, Scaffold-Herstellung durch Elektrosponning.
- Patientenspezifische Therapie: Entwurf und Analyse von patientenspezifischen Herzmodellen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Praktikum "Vaskuläres System" werden die Studierenden in der Lage sein:

- Zellexpansion und Subkulturen durchzuführen.
- Zellbasierte Assays durchzuführen und deren Ergebnisse auszuwerten.
- die klinischen Prozesse bei der Anwendung von Medizinprodukten im/am menschlichen Körper (z.B. Stentimplantation, Herzklappenimplantation, Herz-Lungen-Maschine) zu verstehen.
- die biologische Reaktion des Körpers auf medizinische Implantate zu beurteilen (z.B. Zytokompatibilität und Thrombogenität von Implantatoberflächen).
- den logistischen Aufwand bei der Herstellung von kardiovaskulären Implantaten abzuschätzen.
- ein besseres Verständnis des menschlichen Herz-Kreislauf-Systems, seiner (patho)physiologischen Prozesse, der Grenzen aktueller Behandlungen und des Potenzials verschiedener experimenteller Ansätze im Bereich der Herz-Kreislauf-Forschung zu erlangen.
- verschiedene Themen im Zusammenhang mit dem menschlichen Herz-Kreislauf-System und der darauf angewandten Medizintechnik zu diskutieren und vorzutragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Praktikum werden die Lehrinhalte durch Kurzpräsentationen, Einweisungen an Maschinen und Praktischer Tätigkeit in den unterschiedlichen Arbeitspaketen vermittelt. Beispielhaft werden Anwendungen und Fälle aus der klinischen/labor- Praxis dargestellt. An die Studierenden wird ein Skriptum ausgeteilt, welches sämtliche theoretische und praktische beinhaltet.

Medienform:

Versuchs- und Maschineneinweisungen, Praktische Arbeiten, Präsentation, Skript;

Literatur:

Gibco, Cell culture basics handbook, Thermofisher Scientific, 2020.

ATCC, Animal Cell Culture Guide, 2021.

Tabor, A.J., et al. Chapter 6.14: Cardiovascular Tissue Engineering. In: Comprehensive Biomaterials, Vol 5, 2011

Lee, A.Y., et al. Chapter 4 – Regenerative Implants for Cardiovascular Tissue Engineering. In: Translating Regenerative Medicine to the Clinic, 2016.

Marieb, E. und Hoehn, K. Human anatomy and physiology (Chapters: 3-Cells: The living units, 4-Tissue: The living fabric, 17-Blood, 18-The cardiovascular system: The heart, 19-The cardiovascular system: Blood vessels)

Modulverantwortliche(r):

Mela, Petra; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vascular System (Praktikum, 4 SWS)

Mela P [L], Rojas Gonzalez D, Ahrens M, Mansi S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0730: Management von Geschäftsstrategien | Management of Business Strategies [MGS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung (Gruppenprüfung, Dauer: 3 Personen über 60 Minuten/20 Minuten pro Person). Dabei sind keine Hilfsmittel erlaubt. Anhand von Verständnisfragen wird überprüft, ob die Studierenden anhand von Praxisbeispielen beispielsweise einen Strategieprozess in seinen Kernbestandteilen führen und verschiedene Manager-Typen erkennen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für das Modul "Management von Geschäftsstrategien" sind keine Vorkenntnisse erforderlich.

Inhalt:

Im Modul werden die zentralen Elemente der Führung, der Strategieentwicklung und der Strategieimplementierung in internationalen Unternehmen behandelt. Anhand von Praxisbeispielen, u. a. aus der Automatisierungstechnik, der chemischen Industrie und dem Automobilmarkt, wird gezeigt:

- unterschiedlichen Arten von Strategien, um Kunden zu gewinnen und Wettbewerber zu verdrängen,
- Prozess der Strategieentwicklung und der dazugehörige Veränderungsprozess
- Methoden der marktorientierten Produktentwicklung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden mit einem technischen Hintergrund vom Grundsatz her in der Lage, die behandelten Methoden später als verantwortliche Manager*innen

anzuwenden um einen Strategieprozess systematisch im Unternehmen einzuführen. D.h. konkret, sie können

- einen Strategieprozess in seinen Kernbestandteilen führen
- ein Change-Management skizzieren und aufsetzen
- verschiedene Manager-Typen erkennen und
- einen marktorientierten Entwicklungsprozess vermitteln

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Darin werden anhand von Vorträgen die theoretischen Grundlagen erläutert. Durch anschließende Diskussionen werden die Methoden zur Strategieentwicklung vertieft. Damit lernen die Studierenden:

- einen Strategieprozess in seinen Kernbestandteilen führen
- ein Change-Management skizzieren und aufsetzen
- verschiedene Manager-Typen erkennen und
- einen marktorientierten Entwicklungsprozess vermitteln

Anhand ausgewählter Quellen, die den Studierenden zur Verfügung gestellt werden, können die Themen aus der Vorlesung in der häuslichen Nachbereitung zudem vertieft werden.

Medienform:

Präsentation

Literatur:

Reading List:

Strategisches Management:

- Seidenschwarz, W.: Portfoliomanagement, in: Lindemann, U. (Hrsg.): Handbuch der Produktentwicklung, München 2016
- Seidenschwarz, W.: Balanced Scorecard – Ein Konzept für den zielgerichteten strategischen Wandel, in: Horváth, P. (Hrsg.): Controlling & Finance – Aufgaben, Tools und Kernkompetenzen effektiv koordinieren, Stuttgart 1999, S. 247-276

Change Management:

- John Paul Kotter: Leading Change, München 2011

Target Costing:

- Rückert, J.; Hofbauer, M.: Zielkostenmanagement im Produktcontrolling von Audi – Erfahrungen, aktuelle Methodik und zukünftige Herausforderungen, in: Controlling Heft 27 (2015) 3, S. 153 - 159
- Seidenschwarz, W.: Die zweite Welle des Target Costing – die Renaissance einer intelligenten Entwicklungsmethodik, Heft 11, November (2008) 11, S. 617 - 626.
- Seidenschwarz, W.: Profitable Hauptumsatzträger neu entwickeln – Target Costing in neuen Kundenwelten und veränderten Entwicklungslandschaften, in: Controlling Heft 27 (2015) 3, S. 146 – 152
- Seidenschwarz, W.: Target Costing, in: Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling, hrsg. v. Küpper, H.-U.; Wagenhofer, A., Stuttgart 2002, Sp. 1933 – 1946
- Seidenschwarz, W., et al: Target Costing: Auf dem Weg zum marktorientierten Unternehmen, in: Franz, K.-P., Kajüter, P. (Hrsg.): Kostenmanagement. Wertsteigerung durch systematisches Kostenmanagement, Stuttgart 2002, S. 135-172

Modulverantwortliche(r):

Schenkl, Sebastian; Dipl.-Ing. (Univ.)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Management von Geschäftsstrategien (Vorlesung, 2 SWS)

Looschen C [L], Seidenschwarz W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0747: Luftverkehrsszenarien | Air Transport Scenario [LVS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Neben der verpflichtenden, aktiven Teilnahme an den drei Workshops werden in einer schriftlichen Prüfung die vermittelten Inhalte in Form von Multiple-Choice Fragen abgefragt.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen. Da die Anzahl der Bewerber in der Regel die Anzahl der Praktikumsplätze überschreitet findet allerdings im Vorfeld ein kleines Bewerbungsverfahren statt. Den Studenten soll hier als Vorbereitung für den Workshop die Möglichkeit geboten werden sich in die Thematik des Szenarioprojektes einzuarbeiten. Der Bewerbungszeitraum beginnt in der Regel ca. 4 Wochen vor Vorlesungsbeginn.

Inhalt:

In einem Luftverkehrsszenario-Projekt wird anhand einer konkreten Fragestellung inhaltlich der Einblick in die Vernetzungen im Luftverkehrssystem vertieft. Daneben wird die Szenariotechnik als eine strategische Methode vorgestellt, die auch in der Industrie immer weiter Verbreitung findet. Mit der Arbeitsform des Workshops werden die Studenten anstelle des gewohnten Frontalunterrichts

zu strukturierter Kommunikation, zur Diskussion in Gruppen und zur klaren Präsentation von komplexen Gruppenergebnissen im Plenum angeleitet.

Lernergebnisse:

Die Studenten profitieren durch ihre Teilnahme am Praktikum auf drei Ebenen. In erster Linie können sie die Szenariotechnik als methodisches Hilfsmittel praktisch anwenden. Anhand einer konkreten Fragestellung bekommen sie dabei inhaltlich einen detaillierten Einblick in die Vernetzungen im Luftverkehrssystem.

Die Studierenden können zusätzlich ihre Soft Skills durch strukturierte Kommunikation, Organisation und Diskussion in Gruppen sowie durch eine klare Präsentation von komplexen Gruppenergebnissen im Plenum verbessern.

Lehr- und Lernmethoden:

In drei mal zwei Workshoptagen werden die Lehrinhalte anhand von Vorträgen, Präsentation sowie strukturierter Plenar- und Gruppendiskussionen vermittelt. Die vorgetragenen Foliensammlungen werden den Studierenden zugänglich gemacht (als pdf). Am Ende des Praktikums findet eine (nicht verpflichtende) Abschlußpräsentation an der TUM oder beim industriellen Partner statt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Foliensammlung, PC mit Beamer

Literatur:

J. Gausemeier, u.a.: Szenario-Management, Carl Hanser Verlag München Wien, 1995

A. Fink, A. Siebe: Handbuch Zukunftsmanagement Werkzeuge der strategischen Planung und Früherkennung, Campus Verlag Frankfurt, 2006

A. Strohmayer: Szenariomethoden im Vorentwurf ziviler Transportflugzeuge, Dissertation Lehrstuhl für Luftfahrttechnik, Technische Universität München, Verlag Dr. Hut, München, 2001

Modulverantwortliche(r):

Hornung, Mirko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum: Luftverkehrsszenarien (Praktikum, 4 SWS)

Hornung M [L], Hornung M (Becker A, Michelmann J)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0762: Logistik in der Automobilindustrie | Logistics within the Automotive Industry [LidA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte in Form von Kurzfragen und Berechnungen ohne Zuhilfenahme von Unterlagen auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Außer einem nicht-programmierbaren Taschenrechner werden keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul "Materialfluss und Logistik" (MW0067) - empfohlen

Inhalt:

Bedeutung der Logistik, Grundlagen und Ziele der Logistik, aktuelle Trends und Herausforderungen der Logistik, Kundenauftragsprozess am Beispiel der BMW AG; Grundlagen der Logistik- und Fabrikplanung, Strukturplanung und Strategie am Beispiel; Definition und Aufgaben der Versorgungslogistik, logistikgerechte Produktgestaltung, strategische Versorgungslogistik, operative Versorgungslogistik, Anlieferkonzepte am Automobilwerk der BMW AG in Leipzig, Materialversorgung über Logistikbus; Wandel des Unternehmensumfeldes, historische Entwicklung der Wertschöpfungsorientierung, schlanke Produktionssysteme, Wertstromanalyse, wertschöpfungsorientiertes Produktionssystem (WPS); Produktionsplanung und -steuerung allgemein und am Beispiel, Abrufsteuerung, Supply Chain Management, Informationslogistik und IT-Systeme; Fallbeispiele zur Wertstromanalyse;

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Logistik in der Automobilindustrie" sind die Studierenden in der Lage, das grundsätzliche Vorgehen bei der Fabrikstrukturplanung aufzuzeigen und Gestaltungsprinzipien zu beschreiben. Sie verstehen ferner die hohe Bedeutung einer logistikkonformen Produktgestaltung und erhalten einen Einblick in die strategische sowie operative Versorgungslogistik. Die Studierenden sind des Weiteren in der Lage, Elemente von schlanken Produktionssystemen darzustellen und Produktions- sowie Logistikprozesse in Form von Wertströmen abzubilden. Nicht zuletzt lernen die Studierenden die Steuerungsprozesse in der Automobilindustrie zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden anhand von Vortrag und Präsentation die Lehrinhalte sowie beispielhafte Anwendungen aus der Praxis vorgetragen und erklärt. Für die Studierenden steht zur Vorlesungsbegleitung eine detaillierte Foliensammlung bereit.

Neben der Vorlesung wird zu einem eigenen Termin ein Planspiel (Wertstromanalyse/Schlank Produktion) mit den Studenten im Kleingruppenbetrieb durchgeführt.

In einer geführten Exkursion in ein Automobilwerk können die Studenten die Theorie in der Praxis erleben und offene Fragen werden hier von den Fachleuten vor Ort beantwortet.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online über das elearning-Portal kostenlos zur Verfügung gestellt.

In den Assistentensprechstunden können individuelle Fragestellungen bzw. Probleme diskutiert werden.

Medienform:

Vorlesung: Vortrag mit Tablet-PC und Beamer;

gedrucktes Skriptum (nicht kostenlos);

Online-Lehrmaterialien: Unterlagen und Skriptum (digital (.pdf) und kostenlos);

Planspieltermin;

Exkursion: Ins Automobilwerk der BMW AG in Dingolfing (kostenlos u. freiwillig);

Literatur:

Ilme, J.: Logistik im Automobilbau - Logistikkomponenten und Logistiksysteme im Fahrzeugbau; München u. a.: Carl Hanser Verlag, 2006

Klug, F.: Logistikmanagement in der Automobilindustrie - Grundlagen der Logistik im Automobilbau; Berlin u. a.: Springer-Verlag, 2010

Günthner, W. A.: Neue Wege in der Automobillogistik - Die Vision der Supra-Adaptivität; Berlin u. a.: Springer-Verlag, 2007

Ohno, T.: Das Toyota-Produktionssystem; Frankfurt u. a.: Campus Verlag, 2005

Womack, J. P.; Jones, D. T.: Lean Thinking Ballast abwerfen, Unternehmensgewinn steigern; Frankfurt u. a.: Campus Verlag, 2004

Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen - Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen; Stuttgart: LOG_X Verlag, 2000

Göpfert, I.; Braun, D.; Schulz M.(Hrsg.): Automobillogistik, Stand und Zukunftstrends. Wiesbaden, u.a.: Springer, 2013

Kropik, M.: Produktionsleitsysteme in der Automobilfertigung. Berlin, u.a.: Springer-Verlag, 2009

Goldratt, E.M.; Cox, J: Das Ziel: ein Roman über Prozessoptimierung. Frankfurt, u.a.: Campus Verlag, 2010.

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Logistik in der Automobilindustrie (Vorlesung, 2 SWS)

Escherich C [L], Bauer N (Kohl M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0767: Seminar: Mechatronische Medizintechnik | Mechatronic Medical Engineering [SMM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studenten dürfen um die Studienleistung zu erhalten maximal zweimal beim Seminar fehlen. Schriftliche Ausarbeitung (70%) Vortrag (30%)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine besonderen Vorkenntnisse

Inhalt:

Im Rahmen des Seminars wird ein Thema aus dem breiten, hochaktuellen Spektrum der Medizintechnik behandelt. Das Seminar ist eine anerkannte Studienleistung und ermöglicht es Studenten, wissenschaftliche Recherchen durchzuführen. Somit ist ein Einblick in Problemstellungen bzw. Anforderungen an Medizingeräten garantiert und dient auch als Basis für spätere anwendungsorientierte Projektarbeiten. Mögliche Themen: Navigierte Chirurgie, Chirurgische Manipulatoren, Endoskopische Instrumente, Medical Homecare, ..

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studenten in der Lage den Stand der Technik auf einem Gebiet der mechatronischen Medizintechnik selbstständig zu recherchieren. Sie können weiterhin die Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich in Form eines Artikels zusammenfassen und im Rahmen einer Präsentation darüber berichten.

Lehr- und Lernmethoden:

Insgesamt 12 Veranstaltungen, davon 2 Einführungsstunden durch Prof. Lüth und Assistenten. In den folgenden Stunden tragen jeweils zwei Studenten über ihr gewähltes Themengebiet vor (=10

Stunden). In den Einführungsstunden wird eine Einführung in wissenschaftliches Arbeiten gegeben sowie die Themen vorgestellt und verteilt. In kleinen Gruppen werden im Sinne des erarbeitenden Lehrverfahrens die angestrebten Fähigkeiten im Rahmen von Projektarbeiten vermittelt.

Medienform:

Verwendung der neuen elektronischen Rechnermedien

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar Mechatronische Medizintechnik (Seminar, 2 SWS)

Ameres V, Zhang D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0773: Trends in der Medizintechnik 2 | Trends in Medical Engineering 2 [MedTrends2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung, bestehend aus einer Präsentation während der Vorlesungszeit (Dauer 10 min) und einer schriftlichen Prüfung am Ende des Semesters (Dauer 60 min). Die Gewichtung der beiden Teile in der Endnote beträgt 30% und 70%.

1. Vortrag: Die Studierenden stellen ihren Kommilitonen anhand aktueller Literatur ein ausgewähltes Themengebiet vor (Dauer 10 min). Neben dem Verständnis der Materie wird hierdurch auch geprüft, inwieweit der Studierende in der Lage ist, das Wissen Dritten didaktisch gut zu veranschaulichen sowie eigene Bewertungen vornehmen zu können. Die Note des Vortrags setzt sich aus dem Präsentationsstil, der didaktischen Qualität des Vortrags und der Foliengestaltung zusammen.
2. Schriftlicher Test: In einem schriftlichen Test (Dauer: 60 Min.) wird das Verständnis der vermittelten Fachkenntnisse von innovativen medizintechnischen Technologien überprüft. Es sind keine Hilfsmittel für die Klausur erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Modul "Trends in der Medizintechnik 2" beschäftigt sich mit aktuellen Aspekten der Medizintechnik. Die Themen sind auf die aktuellen Trends abgestimmt. Beispiele können sein: Minimalinvasiver Herzklappenersatz, Additive Manufacturing in der Medizintechnik, zellbasierte Therapieverfahren, Dialysetechnik, multimodale Bildgebung, Tissue Engineering und Biohybridsysteme.

Neben einem Vortrag des Dozenten werden die Themen anhand der aktuellen wissenschaftlichen Literatur behandelt und diskutiert. In dieser interaktiven Lehrveranstaltung lernen die Studierenden den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur, indem sie die wichtigsten Inhalte wissenschaftlicher Publikationen identifizieren und in der Gruppe präsentieren. Dadurch sollen die Studierenden in die neuesten Forschungsergebnisse eingeführt werden, die mit den Dozenten diskutiert werden. Das Modul ist komplementär zu dem Modul "Trends in der Medizintechnik 1". Beide Module sind unabhängig voneinander.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul "Trends in der Medizintechnik 2" verfügen die Studierenden über folgende Kompetenzen:

- Grundlegendes Wissen und interdisziplinäres Verständnis für die vielfältigen Themen der Medizintechnik
- Verstehen und Bewerten von wissenschaftlichen Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Medizintechnik
- Entnahme der wesentlichen Informationen aus einer Publikation
- Erstellung einer wissenschaftlichen Präsentation zum Stand der Technik des Themas unter Berücksichtigung der Inhalte der Publikationen
- Interdisziplinäre Bewertung von Innovationen
- Kritische Beurteilung des wissenschaftlichen Wertes der Publikationen

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Zu Beginn des Semesters wählen die Studierenden aus den geplanten Vorlesungen ein Zeitfenster für ihre Präsentationen aus. In jeder Vorlesung hält der Experte einen Überblicksvortrag über die Grundlagen des jeweiligen Themas. Anschließend erhalten die Studierenden Zugang zu einer Auswahl wissenschaftlicher Publikationen zum Thema. Die Studierenden, die für die Präsentation in der folgenden Vorlesung eingeteilt sind, müssen ihre Präsentationen auf der Grundlage dieser Publikationen vorbereiten. Sie stellen ihre Arbeit dann zu Beginn der folgenden Vorlesung ihren Kommilitonen vor. Die Vorlesung besteht aus den didaktischen Elementen: Frontalunterricht, Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur und Präsentationskompetenz.

In der Übung werden die Studierenden bei der Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur und bei der Vorbereitung ihrer Präsentation unterstützt. Nach jeder Präsentation findet eine Feedback-Runde statt.

Die Studierenden sollen die technischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse aus den Präsentationen der Vortragenden und externen Gästen entnehmen. Die Studierenden sollen u.a. lernen, eine wissenschaftliche Präsentation zum Stand der Wissenschaft im behandelten Fach unter Berücksichtigung der Inhalte der Publikationen vorzubereiten, den wissenschaftlichen Wert der Publikationen kritisch zu beurteilen und medizintechnische Kenntnisse zu erwerben.

Medienform:

PowerPoint Folien, Videos

Literatur:

Boron, W.; Boulpaep, E. (2016) Medical Physiology (3rd ed.). Elsevier.

Paperback ISBN: 9780323427968

eBook ISBN: 9781455733286

Hardcover ISBN: 9781455743773

Tortora, G. J. (2004) Principles of Human Anatomy (10th ed.). John Wiley & Sons, Inc.

ISBN13: 9780471420811

ISBN10: 0471420816

Modulverantwortliche(r):

Mela, Petra; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Trends in Medical Engineering 2 (Übung, 1 SWS)

Mela P [L], Ahrens M, Mansi S

Trends in Medical Engineering 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Mela P [L], Mela P, Ahrens M, Jodeit F, Mansi S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0799: Einführung in die Kernenergie | Introduction to Nuclear Energy [NUK 1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Klausur, 90 min

Es sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Vorlesungen und die Skripte werden auf Englisch angeboten.

Jedoch kann auch während der Lehrveranstaltung für Fragen und bei der schriftlichen Prüfung Deutsch verwendet werden.

Die Vorlesung ist geeignet für:

Studierende der Fachrichtungen Maschinenwesen, Physik und Chemie nach dem vierten Semester, welche daran interessiert sind, wie Strahlung angewendet werden kann, sowie der Nutzen radioaktiver Quellen.

Inhalt:

Die Vorlesung zeigt Grundprinzipien der sicheren Produktion von Elektroenergie von mittels Atomreaktoren mit den Hauptthemen:

- Die Rolle der Atomkraft im Energiemix.
- Die Geschichte der Kernkraft und ihre zukünftige Entwickl.
- Die Grundprinzipien der Kernspaltung.
- Die Umwandlung der Kernenergie in Elektroenergie.
- Die gegenwärtigen und zukünftigen Atomreaktordesigns.
- Die Grundprinzipien der nuklearen Sicherheit.
- Die Grundprinzipien der Strahlung und des Strahlenschutzes.

- Der Kernbrennstoffzyklus, Atommüllverarbeitung & Lagerung.

Die Vorlesung hat einen beschreibenden Charakter mit dem Schwerpunkt auf die technisch physikalischen Aspekte der Kernenergieproduktion. Es werden auch einige mathematische Konzepte, Entwicklungen und Grundanwendungsprobleme in den Bereichen der Kernreaktionen, dem Energietransport, der Energieumwandlung und dem Strahlenschutz dargestellt.

Lernergebnisse:

Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage folgendes zu verstehen:

- Wie Nuklear Energie heutzutage produziert wird
- Die physikalischen Gesetze auf welchen die Produktion von Nuclear Energie beruht
- Wie Kernkraft-Systeme arbeiten
- Grundlegende Konzepte von Strahlung und Strahlenschutz
- Die Grundlage der nuklearen Sicherheit
- Die wirtschaftlichen Probleme und Perspektiven der Kernenergie heute und in Zukunft

Lehr- und Lernmethoden:

- Vorlesung mit Powerpoint Material (Präsentationen)
- intensive Nutzung der Tafel zur Erklärung der Konzepte

Interaktive Klasse:

Studenten werden ermutigt Fragen zu stellen und der Professor fragt auch häufig die Studenten

Medienform:

- gedrucktes Skript mit Vorlesungsinhalten
- gedrucktes Material aus dem Internet
- Kopien von nützlichen Lernmaterialien aus Büchern

Literatur:

Fundamentals of Nuclear Science and Energy, J.K. Shultis, R.E. Faw

Introduction to Nuclear Engineering, J.R. Lamarsh and A. J. Baratta

Nuclear Energy, D. Bodanski

Modulverantwortliche(r):

Macián-Juan, Rafael; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Kernenergie (MW0799) (Vorlesung, 3 SWS)

Macián-Juan R [L], Macián-Juan R, Yum S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0800: Trends und Entwicklungen in der Fahrzeugtechnik | Future Development in Automotive Technology [Trends]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte wiederzugeben

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus (empfohlen)

Inhalt:

Die Vorlesung soll einen Ausblick auf das Morgen und Übermorgen in ausgewählten Kapiteln der Fahrzeugentwicklung aus der Sicht der Automobilindustrie ermöglichen. Ausgehend von den technischen Grundlagen, aktuellen Daten und Fakten werden über Extrapolationen denkbare Zukunftsszenarien in den einzelnen Themenfeldern vorgestellt.

- Zukünftige Fahrzeug- und Verkehrsszenarien in der globalen Welt unter Berücksichtigung kultureller, regionaler, sozialer und demoskopischer Randbedingungen,
- Entwicklungstendenzen in der Fahrzeugelektronik bei Hard- u. Software, Fahrerinformationssysteme und Fahrzeugregelsysteme,
- Trends in Design, Karosseriestruktur und Modularisierung, zukünftiger Einsatz von Simulationsmethoden in Entwicklung, Konstruktion und Produktion,
- Zukunftsentwicklungen im Bereich des Antriebsstranges vom Motor bis zu den Rädern - Diskussion von Lösungsansätzen für die CO2-Problematik,
- Veränderung der objektiv erzielbaren Fahrsicherheit und der subjektiven Wahrnehmung durch Technologien wie z.B. Dynamic Drive, X-by-Wire, AFS usw.,
- Sicherheit und Unfallverhütung: Fahrerassistenz und car-to-car Communication, Sicherung der Produktqualität und Produkthaftung,

- Berücksichtigung der Umweltauswirkungen bei Herstellung, Betrieb und Recycling/Entsorgung von KFZ, Erläuterung bisher erreichter Verbesserungen und zukünftige Optimierungsmöglichkeiten,
- Tagesaktuelles Thema: Die Studenten sollen aus einer Reihe von Vorschlägen ein sie besonders interessierendes Thema wählen können.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind den Studenten aktuelle Trends und Entwicklungslinien in der Automobilindustrie, sowie die technischen Hintergründe dafür bekannt. Durch einen weitreichenden Überblick über automotile Themenfelder ihre Entwicklungstendenz und die bestehenden Einflüsse und Zusammenhänge können Sie Abhängigkeiten und Auswirkungen von Entwicklungsentscheidungen besser abschätzen. Das in der Vorlesung vermittelte Verständnis zwischen Entwicklungs-, Design und Konzeptentscheidungen und den zugrundeliegenden technischen Einflußfaktoren erlaubt es den Studenten, aktuelle und zukünftige (Presse-)meldungen und spätere eigene Entwicklungsentscheidungen im richtigen Kontext zu betrachten und fundiert zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentationen vermittelt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tablet-PC

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Trends und Entwicklungen in der Fahrzeugtechnik (Modul MW0800, Präsenz) (Vorlesung, 2 SWS)

Diermeyer F [L], Tropschuh P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0801: Praktikum Regenerative Energien | Laboratory Course for Renewable Energy [PRE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Praktikum besteht aus 6 unterschiedlichen Versuchen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer müssen zu jedem Versuch eine Ausarbeitung, in Form eines technischen Berichts (ca. 10 – 20 Seiten), anfertigen, die bewertet wird. Vor jedem Versuch müssen die Studierenden ein 10-minütiges benotetes Antestat bestehen, um am Experiment teilnehmen zu dürfen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Energiesysteme 1

Inhalt:

Die folgenden sechs Versuche werden im Rahmen des Praktikums von den Studierenden durchgeführt und bearbeitet.:

- Solarthermie (Messungen an einem thermischen Solarkollektor auf dem solaren Forschungsfeld des Lehrstuhls in Zusammenarbeit mit dem ZAE Bayern)
- Photovoltaik (Messungen an einem Solarkollektor auf dem solaren Forschungsfeld des Lehrstuhls in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Thermodynamik)
- Biogasanlage (Exkursion zu einer Biogasanlage)
- Brennstoffzellen (Aufbau einer PEM-Brennstoffzelle und Messungen mit Wasserstoff als Brennstoff)
- Brennstoffanalyse (Untersuchung biogener Brennstoffe)
- Vergasung von Biomasse (Versuche mit einem allothermen Biomassevergaser und Messung der Gaszusammensetzung mittels Infrarotspektroskopie und Gaschromatographie)

Die Praktikumsversuche finden in zwei Gruppen zu je 12 Teilnehmern am Dienstag und Mittwoch statt.

Zu jedem Versuch wird in einer 2er - 3er Gruppe eine Ausarbeitung in Heimarbeit angefertigt.

Lernergebnisse:

In dem Praktikum erwerben die Studierenden praxisnahe Einblicke in Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien, die im Rahmen von Besichtigungen von dem Lehrstuhl für Energiesysteme organisiert werden. Der Lernerfolg der Teilnehmer spiegelt sich im Verständnis des Aufbaus regenerativer Energieanlagen und deren Funktionsprinzipien wieder. Weiterhin erlernen die Studierenden geeignete Analyse- und Berechnungsmethoden zur Charakterisierung dieser Anlagen und deren Komponenten. Nach der Teilnahme an dem Praktikum ist der Studierende in der Lage, die behandelten Möglichkeiten der Nutzung regenerativer Energien technisch zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Den Studierenden wird empfohlen sich schon im Vorhinein auf die Versuche vorzubereiten. Zu Beginn des Praktikums findet jeweils eine Vorbesprechung statt, in der den Studierenden wesentliche theoretische Grundlagen, Hinweise zur Versuchsdurchführung sowie Sicherheitsanweisungen vermittelt werden. Anschließend findet die Versuchsdurchführung statt. Nach jedem Versuch fertigen die Studierenden Ausarbeitungen an.

Vortrag mit Powerpointpräsentation, Arbeiten an Versuchsständen und im Labor sowie mit Simulationssoftware, Exkursionen, Anfertigung von Ausarbeitungen als Gruppe.

Medienform:

Power Point Präsentationen, Skripte

Literatur:

- 1: Energie aus Biomasse – Grundlagen, Techniken und Verfahren, Martin Kaltschmitt, Berlin, Springer-Verlag GmbH, 3. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2016
- 2: Power Generation from Solid Fuels, Hartmut Spliethoff, Berlin, Springer-Verlag GmbH, 2006
- 3: Ausgeteiltes Praktikumsskript

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Regenerative Energien (Praktikum, 4 SWS)

Leuter P [L], Ewald A, Haimerl J, Hanel A, Karrer H, Kerscher F, Knösch S, Leuter P, Mahdavi-pour Vahdati P, Naim W, Roeder G, Spinnler M, Steinrücken B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0817: Echtzeitfähige Geräte und Roboter | Embedded Systems and Robots [EGR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 70	Präsenzstunden: 50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die erfolgreiche Teilnahme wird anhand von 4 Testaten überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse in der Programmiersprache C. Diese werden am ersten Termin geprüft.

Inhalt:

In einer Vielzahl von Geräten befinden sich intelligente Steuerungssysteme um die zunehmend komplizierter werdenden Prozesse in Systemen zu kontrollieren. Bei zeitkritischen oder sicherheitskritischen Anwendungen steigen die Anforderungen an die Systemkomponenten und deren Zusammenwirken untereinander. In integrierten Systemen werden häufig Mikrocontroller eingesetzt. Diese bieten meist die Möglichkeit einer echtzeitfähigen Abarbeitung von Algorithmen. Im Rahmen dieses Praktikums werden Sie einen solchen Mikrocontroller (ATMEGA 64L) kennenlernen. Dazu steht jedem Studenten ein kleiner Roboter "MA-VIN" zur Verfügung, welcher über eine Vielzahl von Sensor- und Aktormodulen verfügt. Über zwei Gleichstrommotoren werden Sie dem System zunächst das Fahren lernen. Anschließend erfolgt die Einbindung verschiedener Sensoren wie Helligkeitssensor, Joysticks oder Berührungssensor. Schließlich werden sich am Ende alle MA-VINs gegenüberstehen und sich in einer Olympiade messen.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studenten in der Lage einen Mikrocontroller zu programmieren. Sie können ein eigenes Modul entwickeln, mit dem handelsübliche Servomotoren über Pulsweitenmodulation (PWM) angesteuert werden können. Weiterhin lernen Sie wichtige

Kommunikationsprotokolle kennen und können somit eine RS232-Verbindung mit Ihrem Laptop implementieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Mehrere Betreuer leiten die Gruppe an, beantworten Fragen und fordern zu kreativen Problemlösungen auf.

Medienform:

Verwendung der neuen elektronischen Rechnermedien. Zum Praktikum wird ein Laptop und ein Mikrocontroller (ATMEGA 64L) gestellt. Ein Skript wird per E-mail versandt.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Echtzeitfähige Geräte und Roboter (Praktikum, 4 SWS)

Rehekampff C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0850: Nichtlineare Kontinuumsmechanik | Non-linear Continuum Mechanics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 min) erbracht. Eine Mischung aus Wissensfragen und Rechenaufgaben soll das Verständnis spezieller Phänomene bzw. die Anwendung spezieller Methoden zur quantitativen Beschreibung nichtlinearer Kontinuumsmechanik prüfen. Der Prüfungsinhalt erstreckt sich über die gesamte Lehrveranstaltung.

Die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnis der Axiome der Newton-Mechanik und Grundlagen der linearen Algebra werden vorausgesetzt. Grundkenntnisse der technischen Mechanik sind hilfreich, jedoch nicht zwingend erforderlich

Inhalt:

Nichtlineare Kontinuumsmechanik ist eine allgemeine Theorie, um das Verhalten kontinuierlicher Körper - seien sie fest, flüssig oder gasförmig - unter Einwirkung von Kräften zu beschreiben. Insbesondere behandelt sie die mathematische Beschreibung von Verzerrungen und Spannungen sowie des Materialverhaltens in kontinuierlichen Körpern. Sie bildet somit das Fundament für die Modellierung einer Vielzahl technischer Anwendungen. Inhalt: (1) Grundlagen der Tensorrechnung (2) Bewegung und Kinematik (3) Bilanzgleichungen (4) Konstitutive Beziehungen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Nichtlineare Kontinuumsmechanik beherrschen die Studenten quantitative Methoden zur Beschreibung beliebiger kontinuierlicher Systeme, die den Gesetzen der Newtonschen Mechanik unterliegen. Inhalte vorangehender Vorlesungen im Bereich der technischen Mechanik und Fluidmechanik werden von den Studenten als Spezialfälle dieser Methoden verstanden, die gleichzeitig die Grundlage für weiterführende Vorlesungen zur rechnergestützten Analyse mechanischer Systeme bilden, insbesondere für die Vorlesung "Nichtlineare Finite Elemente".

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. In den Übungen werden Beispielaufgaben vorgerechnet und hierbei Arbeitstechniken gezeigt und die wichtigen Aspekte der Vorlesung noch einmal verdeutlicht. Zusätzlich werden weitere Aufgaben, sogenannte Hausübungen verteilt, deren Bearbeitung freiwillig ist. Alle Folien aus Vorlesung und Übung, sowie Lösungsbeispiele der Hausübungen werden online gestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript in Vorlesung, Lernmaterialien auf Lernplattform.

Literatur:

(1) Lückenskript zur Vorlesung. Weitere siehe Literaturverzeichnis im Skript.

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Nichtlineare Kontinuumsmechanik (MW0850) (Vorlesung, 3 SWS)

Wall W, Meier C, Temür B, Sachse R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0866: Mehrkörpersimulation | Multibody Simulation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Anschluss an die Vorlesungszeit findet abhängig von der Teilnehmerzahl eine schriftliche Klausur (Bearbeitungsdauer 60 min) oder mündliche Prüfung (Einzelgespräch, Bearbeitungsdauer 30 min) statt. Die Studierenden sollen dabei nachweisen, dass sie die Methoden zur Beschreibung und Simulation eines mechanischen Mehrkörpersystems beherrschen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf das Verständnis der zugrundeliegenden Zusammenhänge und Wirkprinzipien gelegt. Anhand von Fallbeispielen wird darüber hinaus überprüft, ob die gelernten Methoden auch angewendet werden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Aus Vorlesung Technische Dynamik: Abschnitte "Analytische Dynamik" und "Dynamik von Starrkörpern"

Inhalt:

Mehrkörpersysteme beschreiben Systeme aus verschiedenen, massebehafteten starren oder elastischen Körpern, die untereinander an Kontaktstellen gekoppelt sind. Die Verbindungen können dabei über Kraftgesetze (masselose Federn und Dämpfer, Stellglieder, Kontakt) erfolgen oder rein kinematisch durch Gelenke realisiert sein. Mehrkörpersimulationsprogramme finden heute in verschiedensten Branchen breite Anwendung, wie z.B. in der Luft- und Raumfahrttechnik, bei der Simulation von Straßen- und Schienenfahrzeugen aber auch bei der detaillierten Schwingungsberechnung von Antriebssträngen in PKWs. Eine Mehrkörpersimulation liefert unter Vorgabe von Anfangs- und Randbedingungen die Bewegungsabläufe und die dabei an den Körpern wirkenden Kräfte und Momente. Die Einbettung der Finite-Elemente-Methode (FEM) in die Berechnungsmethode ermöglicht schließlich die gleichzeitige Simulation von starren und flexiblen Körpern (unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen). Themen:

1. Dynamik von Starrkörpern (Newton-Euler Gleichungen, Lagrange Gleichungen 2. Art, Hamiltonsches Prinzip, ...)
2. Relativkinematik im Dreidimensionalen (räumliche Drehungen, ...)
3. Zusammenbau zum Mehrkörpersystem (Kopplungskräfte, Zwangsbedingungen, ...)
4. Berücksichtigung flexibler Körper
5. Zeitintegration (Newmark-Methode, lineare/nichtlineare Systeme, Zwangsbedingungen,...)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, ein mechanisches System in Form eines klassischen Mehrkörpermodells zu beschreiben. Die Studierenden nutzen einen abstrakten modularen Formalismus zur Herleitung der zugehörigen Bewegungsdifferentialgleichungen sowohl im ebenen als auch im dreidimensionalen Fall. Sie sind außerdem dazu in der Lage mit der Finite Element Methode modellierte flexible Körper in das Mehrkörpersystem einzubetten. Neben dem Aufstellen von systembeschreibenden Gleichungen beherrschen die Studierenden verschiedene numerische Zeitintegrationsverfahren für lineare und nichtlineare Systeme mit Zwangsbedingungen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden mathematische Zusammenhänge und Herleitungen mittels Präsentationen (Tablet-PC) erarbeitet und erläutert. Die Vorlesungsfolien und das ergänzende Skript dienen den Studierenden als Unterlagen während der Vorlesung und zum Nachbereiten der Inhalte. Um ein tiefgreifendes Verständnis der Hintergründe dreidimensionaler Mehrkörperdynamik unter Zwangsbedingungen sicherzustellen, werden komplexe Zusammenhänge Schritt für Schritt am Tablet-PC hergeleitet und deren Bedeutung im Rahmen der Mehrkörpersimulation diskutiert. Durch einfache Beispielsysteme wird die praktische Umsetzung der Methoden rechnerisch am Tablet-PC demonstriert. Passend zu den jeweiligen Inhalten werden nach Möglichkeit physische Lehrmodelle zur Veranschaulichung räumlicher Drehungen sowie kinematischer Zusammenhänge präsentiert.

Medienform:

Präsentation (Tablet-PC), Vorlesungsfolien, Skript, Matlab-Beispiele, Animationen/ Visualisierungen, Fallbeispiele

Literatur:

Vor- und Nachbereitung mit Hilfe der Vorlesungsfolien, des Skripts und der Fall-/Matlab-Beispiele. Gängige weiterführende Literatur ist dem Skript zu entnehmen.

Modulverantwortliche(r):

Rixen, Daniel; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mehrkörpersimulation (Modul MW0866) (Vorlesung, 2 SWS)
Rixen D [L], Slimak T, Zwölfer A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0877: Aerodynamik des Flugzeugs 2 | Aerodynamics of Aircraft 2 [Aero II]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur erbracht, in der das Erreichen sämtlicher Lernergebnisse überprüft wird. In einem Kurzfragenteil sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die Grundlagen, Modelle und Methoden der fortgeschrittenen Aerodynamik des Flugzeugs verstehen. Durch die Bearbeitung von Rechenaufgaben soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln Probleme der Konfigurations-, Unterschall- und Überschallaerodynamik erkennen und Wege zu deren korrekten Lösung finden.

Zugelassene Hilfsmittel für die Prüfung:

Teil 1 - Kurzfragenteil: keine, Ausnahme: nicht programmierbarer Taschenrechner

Teil 2 - Aufgabenteil: Aufgabensammlung, Skripten, Bücher, etc., nicht programmierbarer Taschenrechner

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fluidmechanik I, Fluidmechanik II, Aerodynamik des Flugzeugs I

Inhalt:

Das Modul Aerodynamik des Flugzeugs II erweitert die im Modul Aerodynamik des Flugzeugs I vermittelten Grundlagen der Berechnung und der Analyse der auf ein Fluggerät wirkenden Luftkräfte.

Inhalte:

- Tragfläche endlicher Spannweite: Geometrie; Verdrängungs- und Auftriebsströmung
- Herleitung und Anwendung des Tragflächenverfahrens, Überblick über Panel-, Gitter- und Traglinienverfahren

- Einfluß der Flügelgeometrie auf die aerodynamischen Beiwerte
- Beiwerte der Seitenbewegung
- Tragflügeltheorie bei Unterschallströmung: Prandtl-Glauert-Transformation, kritische Machzahl, Einfluß der Machzahl auf die Beiwerte; transsonische Effekte
- Profil- und Tragflügeltheorie bei Überschallströmung; Wellenwiderstand; Goethert-Transformation
- Aerodynamik der Leitwerke

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die potentialtheoretischen Näherungsverfahren in Form des Tragflächen- und Wirbelgitterverfahrens zu erklären und anzuwenden
- weitere gängige Näherungsverfahren für die Konfigurationsaerodynamik darzulegen
- die Nachlaufströmung zu charakterisieren und zugeordnete Größen näherungsweise zu berechnen
- den Einfluss der Flügelgeometrie und der Flugzeugkonfiguration auf die aerodynamischen Derivativa der Längs- und Seitenbewegung darzustellen und zu ermitteln
- die aerodynamischen Phänomene im Trans- und Überschall zu charakterisieren
- aerodynamische Größen von Profilen und Tragflügeln bei Überschallströmung auf Basis der Potentialtheorie zu berechnen
- die Wirksamkeit des Leitwerks und die Interferenzwirkung des Flügels auf das Leitwerk zu ermitteln

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Anschrieb mittels Folien, Tablet-PC und Beamer vermittelt. Die Theorie wird mittels Beispielen veranschaulicht. Den Studierenden werden eine Foliensammlung, ein ergänzendes Skript, sowie ein Sammlung von Übungsaufgaben online zugänglich gemacht. Die Übung gliedert sich in zwei Teile. In einem ersten Abschnitt werden mittels Tablet-PC zu den jeweiligen Aufgaben Lösungswege präsentiert und Aufgaben vorgerechnet. Im zweiten Abschnitt wird den Studierenden im Rahmen einer rechnergestützten Zusatzübung der Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis verdeutlicht.

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht, Übungen am Computer

Literatur:

Vorlesungsmanuskript, Übungsaufgabensammlung.

Modulverantwortliche(r):

Breitsamter, Christian; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Aerodynamik des Flugzeugs II (MW0877) (Vorlesung, 2 SWS)

Breitsamter C

Übung zu Aerodynamik des Flugzeugs II (MW0877) (Übung, 1 SWS)

Breitsamter C, Kümmel A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0887: Technologie und Entwicklung von Triebwerken der nächsten Generation | Methods and Tools for Designing of Flight Engines [TETWnG]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 60 min, erlaubte Hilfsmittel: Schreibutensilien, nichtprogrammierbarer Taschenrechner). Darin wird anhand von Verständnisfragen und ggf. kurzen Rechenaufgaben überprüft, ob die Studierenden die angestrebten Lernziele erreicht haben. Diese lauten:

- Den Markt der Luftfahrtantriebe zu überblicken
- Ökologische und behördliche Anforderungen an Triebwerke zu benennen
- Neue Antriebskonzepte für eine klimaneutrale Luftfahrt zu benennen und technische Lösungsansätze zu beschreiben
- Abläufe der modernen Triebwerksentwicklung wiederzugeben
- Die fachdisziplinübergreifende, iterative Auslegung von Bauteilen incl. Validierung, Flugerprobung und Zulassung detailliert darzustellen

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Flugantriebe 1 und Gasturbinen (bzw. Flight Propulsion 1)
oder
- Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe
oder
- Turbomaschinen (bzw. Fluid Machinery)

Inhalt:

1. in der Triebwerksindustrie etablierte Methode der integrierten Produktentwicklung (bei MTU Integrierte Produktentwicklung, -erstellung und -erhaltung).
 2. Einordnung des Markts der Luftfahrtantriebe und der ökologischen und behördlichen Anforderungen an das Produkt.
 3. Ableitung passender neuer Antriebskonzepte und deren Vorauslegung.
 4. Typischer Ablauf einer Triebwerksentwicklung
 5. Konkrete Fragestellungen aus dem Bereich fachdisziplinübergreifender iterativer Auslegung von Bauteilen inkl. Validierung, Flugerprobung bis hin zur Zulassung.
 6. Darstellung der Durchführung der Entwicklungsaufgaben im industriellen Umfeld und Blick auf aktuell diskutierte neue Antriebskonzepte als Wegbereiter für eine klimaneutrale Luftfahrt.
- Die LV richtet sich insbesondere an Student:innen der Luft- und Raumfahrt und des Maschinenbaus. Aufgrund des engen Industriebezugs eignet sie sich auch für Student:innen anderer Fachrichtungen, die sich für innovative Methoden und Ansätze der Entwicklung beim führenden deutschen Hersteller von Luftfahrtantrieben, der MTU Aero Engines AG, interessieren.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- Den Markt der Luftfahrtantriebe zu überblicken
- Ökologische und behördliche Anforderungen an Triebwerke zu benennen
- Neue Antriebskonzepte für eine klimaneutrale Luftfahrt zu benennen und technische Lösungsansätze zu beschreiben
- Abläufe der modernen Triebwerksentwicklung wiederzugeben
- Die fachdisziplinübergreifende, iterative Auslegung von Bauteilen incl. Validierung, Flugerprobung und Zulassung detailliert darzustellen

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung, welche die theoretischen Grundlagen mittels Vortrag, Powerpoint-Präsentationen sowie vereinzelt Tafelanschrieb vermittelt.

Die Vorlesung wird durch eine Exkursion zur MTU Aero Engines ergänzt und komplettiert, bei der ein Einblick in die realen Abläufe vor Ort gewährt wird.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Skriptum, Anschauungsmaterial

Literatur:

- Cumpsty, N.: „Jet Propulsion“, 2nd ed., Cambridge University Press, 2003
Rick, Hans: „Gasturbinen und Flugantriebe“, 1. Auflage, Springer, Berlin, 2015
Bräunling, W.: „Flugzeugtriebwerke“, 3. Auflage, Springer, Berlin, 2009
Grieb, H.: „Projektierung von Turboflugtriebwerken“, Birkhäuser Verlag, 2004

Modulverantwortliche(r):

Gümmer, Volker; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technologie und Entwicklung von Triebwerken der nächsten Generation (Vorlesung, 2 SWS)

Riegler C [L], Riegler C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0887: Technologie und Entwicklung von Triebwerken der nächsten Generation | Methods and Tools for Designing of Flight Engines [TETWnG]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 60 min, erlaubte Hilfsmittel: Schreibutensilien, nichtprogrammierbarer Taschenrechner). Darin wird anhand von Verständnisfragen und ggf. kurzen Rechenaufgaben überprüft, ob die Studierenden die angestrebten Lernziele erreicht haben. Diese lauten:

- Den Markt der Luftfahrtantriebe zu überblicken
- Ökologische und behördliche Anforderungen an Triebwerke zu benennen
- Neue Antriebskonzepte für eine klimaneutrale Luftfahrt zu benennen und technische Lösungsansätze zu beschreiben
- Abläufe der modernen Triebwerksentwicklung wiederzugeben
- Die fachdisziplinübergreifende, iterative Auslegung von Bauteilen incl. Validierung, Flugerprobung und Zulassung detailliert darzustellen

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Flugantriebe 1 und Gasturbinen (bzw. Flight Propulsion 1)
oder
- Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe
oder
- Turbomaschinen (bzw. Fluid Machinery)

Inhalt:

1. in der Triebwerksindustrie etablierte Methode der integrierten Produktentwicklung (bei MTU Integrierte Produktentwicklung, -erstellung und -erhaltung).
 2. Einordnung des Markts der Luftfahrtantriebe und der ökologischen und behördlichen Anforderungen an das Produkt.
 3. Ableitung passender neuer Antriebskonzepte und deren Vorauslegung.
 4. Typischer Ablauf einer Triebwerksentwicklung
 5. Konkrete Fragestellungen aus dem Bereich fachdisziplinübergreifender iterativer Auslegung von Bauteilen inkl. Validierung, Flugerprobung bis hin zur Zulassung.
 6. Darstellung der Durchführung der Entwicklungsaufgaben im industriellen Umfeld und Blick auf aktuell diskutierte neue Antriebskonzepte als Wegbereiter für eine klimaneutrale Luftfahrt.
- Die LV richtet sich insbesondere an Student:innen der Luft- und Raumfahrt und des Maschinenbaus. Aufgrund des engen Industriebezugs eignet sie sich auch für Student:innen anderer Fachrichtungen, die sich für innovative Methoden und Ansätze der Entwicklung beim führenden deutschen Hersteller von Luftfahrtantrieben, der MTU Aero Engines AG, interessieren.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- Den Markt der Luftfahrtantriebe zu überblicken
- Ökologische und behördliche Anforderungen an Triebwerke zu benennen
- Neue Antriebskonzepte für eine klimaneutrale Luftfahrt zu benennen und technische Lösungsansätze zu beschreiben
- Abläufe der modernen Triebwerksentwicklung wiederzugeben
- Die fachdisziplinübergreifende, iterative Auslegung von Bauteilen incl. Validierung, Flugerprobung und Zulassung detailliert darzustellen

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung, welche die theoretischen Grundlagen mittels Vortrag, Powerpoint-Präsentationen sowie vereinzelt Tafelanschrieb vermittelt.

Die Vorlesung wird durch eine Exkursion zur MTU Aero Engines ergänzt und komplettiert, bei der ein Einblick in die realen Abläufe vor Ort gewährt wird.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Skriptum, Anschauungsmaterial

Literatur:

- Cumpsty, N.: „Jet Propulsion“, 2nd ed., Cambridge University Press, 2003
Rick, Hans: „Gasturbinen und Flugantriebe“, 1. Auflage, Springer, Berlin, 2015
Bräunling, W.: „Flugzeugtriebwerke“, 3. Auflage, Springer, Berlin, 2009
Grieb, H.: „Projektierung von Turboflugtriebwerken“, Birkhäuser Verlag, 2004

Modulverantwortliche(r):

Gümmer, Volker; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technologie und Entwicklung von Triebwerken der nächsten Generation (Vorlesung, 2 SWS)

Riegler C [L], Riegler C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0891: Flugdynamische Herausforderungen hochgradig-reglergestützter Konfigurationen | Flight Dynamics Design Challenge of Highly Augmented Aircraft [FHHRK]

Flugsteuersysteme, Stabilisierbarkeit & Robuste Flugregelung

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Am Ende der Veranstaltung wird eine mündliche Prüfung (Prüfungsdauer 30 min) bzw. im Falle zu vieler Kandidaten schriftliche Klausur (Prüfungsdauer: 60 min) angeboten. Anhand von Kurzfragen, Rechenaufgaben, zu erstellender Skizzen/Diagramme, etc. wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Grundproblematik der „Stabilisierbarkeit“ sowie den fundamentalen Zusammenhang zwischen Basis-(In-)Stabilität und Agilität verstehen. Anhand eines exemplarischen Fallbeispiels weisen die Studierenden nach, dass sie die gelehrt „state-of-the-art“ Techniken sowie Kriterien („Stabilisierbarkeits-Kriterium“) auf aktuelle Flugzeug-/Flugregler-Entwürfe anwenden können. Darüber hinaus sollen typische Problembereiche beim Entwurf hochgradig reglerunterstützter Konfigurationen evaluiert und die wichtigsten Erkenntnisse aus Vorlesung und Übung identifiziert sowie Fragen dazu beantwortet werden können. Als Hilfsmittel sind zugelassen: Schreibutensilien, Lineal und ein Taschenrechner (nicht programmierbar).

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das interdisziplinäre Modul richtet sich an Studierende und Doktoranden aus verschiedenen Studiengängen (Maschinenwesen, Luft- und Raumfahrt, Elektro-/Informationstechnik, Physik, Ergonomie, etc.) die sich dezidiertes Fachwissen auf den Gebieten Flugdynamik, Flugsteuersysteme sowie Robuste Stabilität moderner Flugsysteme aneignen möchten. Voraussetzung ist demnach ein gewisses Grundinteresse an der Thematik (Flug-)Systemdynamik, Flugsteuer- & -Regelsysteme sowie Stabilisierbarkeit und der Bereitschaft diesbezügliches Hintergrundwissen zu erwerben. Der Besuch des Moduls "Einführung in die Flugsystemdynamik und Flugregelung" wird empfohlen, ist aber keineswegs eine (notwendige) Voraussetzung.

Inhalt:

Die einsemestrige Vorlesung vermittelt den Stand der Technik in Bezug auf die Bewältigung der fundamentalen flugdynamischen Herausforderungen bei der Entwicklung moderner hochgradig-reglergestützter Konfigurationen.

Die fortwährende Entwicklung moderner Fly-by-Wire (FbW) Flugsteuer- und Regelsysteme während der letzten Dekaden hat die Möglichkeit eröffnet, den Flugzeugentwurf bezüglich der Flugeigenschaften zu optimieren und die bislang erforderlichen Kompromisse in punkto Stabilitäts- und Flugeigenschaften durch weitestgehende Delegation an das (digitale) Flugregelungssystem zu vermeiden. Demzufolge weisen die heutigen FbW Hochleistungsflugzeuge in weiten Bereichen zumeist eine neutral- bis instabile aerodynamische Charakteristik auf und verfügen über eine reglerkonfigurierte Dynamik, womit sich das Agilitätspotential bei gleichzeitig spezifisch zugeschnittenen Stabilitäts- und Steuereigenschaften im gesamten Flugbereich ausschöpfen lässt. Die komplexen Regelsysteme dieser sog. „Control Configured Vehicles“ bedingen zusammen mit den hohen Anforderungen an die Agilität und Führungsgenauigkeit eine Vielzahl von neuartigen Herausforderungen und Problemstellungen zur Sicherstellung adäquater Stabilität, Robustheit und damit Betriebssicherheit des hochgradig reglergestützten Flugsystems über den gesamten Flugbereich.

Zusätzlich wird jedes Semester eine hochaktuelle Gastvorlesung eines Experten aus der Luftfahrtbranche (z.B. von AIRBUS, DLR, Hochschule München) angeboten, in welcher spezielle aktuelle Probleme beim Entwurf hochgradig-reglergestützter Konfigurationen aufgegriffen und aus „erster Hand“ beleuchtet werden.

Vorlesungsinhalte und Gliederung:

- Einführung; Motivation: Instabilität versus Agilität
- Flugdynamik "heute" im Entwurfsprozess
- Flugsteuer- und -Regelungssysteme (Typen und Strukturen)
- Systemtechnisch: Aerodynamisch, hydraulisch, elektrohydraulisch, Fly-by-Wire
- Flugdynamisch: Konventionell, reglerunterstützt, hochgradig-reglergestützt
- Stabilitätsbegriff (statisch/dynamisch) – Instabilität – (In-) Stabilitätskriterien
- "Respect the Unstable" – Aerodynamische Instabilität versus Agilität;
- Flugdynamische Basisauslegung / Stabilisierbarkeit moderner Konfigurationen
- Konzeptionelle, Strukturelle und Robustheits-Aspekte moderner aktiver FbW Flugregelungssysteme

- Unsicherheitsmodellierung & μ -Analyse
- Fallbeispiele/-Studien, unerwartete Probleme und weiterführende Themen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die grundlegenden Zusammenhänge der flugdynamischen Stabilität/Instabilität, Agilität, Stabilisierbarkeit sowie die spezifischen Steuerungseigenschaften moderner Fly-by-Wire (FbW) Flugsysteme zu verstehen
- den diesbezüglichen Stand der Technik darzustellen
- die vielfältigen interdisziplinären Problemstellungen bei der Entwicklung moderner reglergestützter Flugsysteme (vom Vorentwurf bis hin zu Erprobung/Zertifizierung/ Zulassung) sowie insbes. den Zusammenhang zwischen Basis-Instabilität, Agilität sowie den elementaren Stabilisierbarkeits-Beschränkungen zu erfassen
- die vermittelten Methoden und Kriterien zur Evaluierung und Analyse des Stabilitäts-, Steuer- sowie Stabilisierungspotentials aktueller und zukunftsorientierter Flugzeugkonfigurationen bzgl. aller Achsen (Nick-/Roll-/Gier-Achse) selbständig anzuwenden, wobei das typischerweise vorhandene bzw. zu entwickelnde aktive FbW Flugsteuer- und Regelsystem a priori mit einzubeziehen ist
- das Stabilisierbarkeitspotential bestehender und zukünftiger Flugzeug- / Flugreglerentwürfe zu analysieren und zu evaluieren („Stabilisierbarkeitskriterium“)
- Maßnahmen zur effektiven Ausschöpfung bzw. Steigerung des Stabilisierbarkeits-Potentials zu implementieren
- direkt für aktuelle industrielle Anwendungen eine geeignete Flugreglerstruktur (SAS/CAS/CSAS/ FCS – highly/super-augmenting) selbständig zu entwickeln

Lehr- und Lernmethoden:

Integrierte Lehrveranstaltung:

Die einzelnen Unterrichtseinheiten beinhalten jeweils in integrierter Form die Elemente Vorlesung, interaktiver Dialog, Übung sowie Computerpraxis (Tutorium).

In der Vorlesung werden anhand von PowerPoint Folien und Tafelanschrieben die theoretischen Grundlagen zum Zusammenhang zwischen (In-)Stabilität und Agilität sowie der flugphysikalischen Begrenzung der Stabilisierbarkeit hergeleitet und erläutert. Den Studierenden werden Vorlesungsunterlagen (Skript) zur Verfügung gestellt, die sie mit eigenen Notizen zur Vorlesung ergänzen sollen. Während eines interaktiven Dialogs werden den Studierenden gezielt Fragen gestellt bzw. können die Studierenden gezielt Fragen stellen, um das Verständnis und die korrekte Anwendung von z.B. Stabilitätsanalysen, Agilitätssteigerung unter Beachtung des Stabilisierbarkeits-Potentials sowie strukturellem Flugreglerdesign zu vertiefen.

Im Rahmen der Übungen samt ergänzender Rechnerpraxis (als Tutorium) werden die in den Vorlesungen vermittelten Inhalte auf typische praktische Aufgabenstellungen, wie z.B. die Evaluierung der „Agilitätssteigerung durch Basisinstabilität“ eines aktuellen Hochleistungsflugzeug-Entwurfs, angewendet und mit Hilfe der gelernten Methoden gelöst. Mittels Simulationen auf Basis Matlab/Simulink werden die Ergebnisse anschließend verifiziert. Darüber hinaus bekommen die Teilnehmer Aufgaben gestellt, welche sie während der Übung oder (freiwillig) bis zur nächsten Übung bearbeiten können, um ihr Verständnis zu vertiefen und die selbständige

Anwendung der vermittelten Techniken zu üben. Hierzu werden den Studierenden Übungsblätter ausgeteilt, sowie später dazu geeignete Musterlösungen bereitgestellt. Die zu weiterführenden Betrachtungen (Simulationen/ Animationen) innerhalb der Musterlösungen verwendeten Matlab/ Simulink Skripte werden den Studierenden zur Verfügung gestellt, um damit einen Rahmen für die (zukünftige) selbständige flugdynamische Analyse und Evaluierung neuartiger Flugzeugentwürfe zu schaffen.

Medienform:

Powerpoint-Folien (via Beamer)
Tafelanschriften
Vorlesungs- und Übungsunterlagen (Vorlesung- und Übungsscript)
Musterlösungen (zu den Übungsaufgaben)
Matlab/Simulink Programmlistings
Videos, Animationen und Flugtest-/Simulationszeitschriften

Literatur:

Ausführliche Vorlesungsunterlagen, Übungsblätter sowie Musterlösungen werden ausgeteilt.
Weiterführende Literatur und ergänzende Referenzen werden empfohlen

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Matthias Heller (matthias.heller@tum.de) David Seiferth (david.seiferth@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0960: Simulation von Logistiksystemen | Material Handling [PR SimLog]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Praktikumssteilnehmer müssen an jedem der Praktikumstermine anwesend sein. Bei Krankheit (Attest notwendig) ist ein einmaliges Fehlen erlaubt. In insgesamt drei schriftlichen Kurzttests werden die vermittelten Inhalte der einzelnen Termine abgefragt. Zusätzlich dazu werden in mehreren Gruppen themenspezifische Präsentationen ausgearbeitet, den übrigen Praktikumssteilnehmern präsentiert und von den Betreuern bewertet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

(empfohlenes Modul: "Materialfluss und Logistik" (MW0067))

Inhalt:

Einführung in das Simulationsprogramm Plant Simulation (Fa. Siemens).

In der ersten Fallstudie wird ein einfacher Fertigungsprozess vor dem Hintergrund abgebildet, Schwachstellen im Materialfluss aufzudecken und zu beheben.

Später wird ein neues Simulationsmodell von einer mehrstufigen Produktionsanlage auf Basis vorhandener Daten erstellt. Anhand des Modells werden Engpässe ermittelt und entsprechende Maßnahmen abgeleitet.

Nach selbstständiger Datenaufnahme folgt die Modellierung einer Fertigungslinie.

Einführung eines Kanban-Systems in eine Produktionsanlage. Gegenüberstellung und Bewertung der Logistik-Varianten Pull- und Push-System.

Modellierung einer produktionssynchronen Anlieferung (JIS) von Anbauteilen. Auf Basis des Gesamtmodells werden mehrere Simulationsexperimente zur Bestandsreduktion durchgeführt.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung verstehen die Studenten Vorgehensweise und Ablauf einer Simulationsstudie. Die grundlegenden Funktionen der Software Plant Simulation können die Studenten anwenden.

Insbesondere sind die Studenten in der Lage, selbstständig einfache Simulationsstudien durchzuführen. Vorab notwendige Arbeitsschritte wie Zieldefinition, Systemanalyse und Datensammlung sind bekannt und geübt. Die weiterführenden Schritte der Modellerstellung und Verifikation sind ihnen anhand unterschiedlicher Beispiele geläufig. Die Studenten erlenen ferner Kenntnisse im Design von Experimenten und deren Durchführung, sowie der Interpretation und Auswertung der Ergebnisse.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Praktikum werden die Lehrinhalte anhand der jeweils zweckdienlichsten Kombination aus Vortrag, Kleingruppenarbeit, Diskussion, Übung, eigener Versuchsdurchführung und Interpretation vermittelt.

Arbeiten in Gruppen:

1. Vorbereitung der Vorträge
2. Präsentation
3. Feedback

Ferner werden Fallbeispiele am Rechner (Plant Simulation-System) durchgearbeitet.

Den Studierenden wird ein praktikumbegleitendes Skriptum zugänglich gemacht.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt.

In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden. - Für die Teilnehmer besteht hier die Möglichkeit, Hilfestellungen bezüglich Praktikumsinhalten, Hausaufgaben sowie anderer Probleme zu erhalten.

Medienform:

Vorträge, Präsentationen
Gruppenarbeiten
Fallstudien
Plant Simulation (Einzelplatzlizenzen)

Handouts für jeden Praktikumstermin: Diese enthalten theoretische Grundlagen, sowie die Aufgabenstellungen der einzelnen Fallstudien.

Literatur:

Engelhardt-Nowitzki, C.; Nowitzki, O. Krenn, B.: Management komplexer Materialflüsse mittels Simulation. State-of-the-Art und innovative Konzepte, Berlin, Springer, 1998

Feldmann, K., Reinhart, G.: Simulationsbasierte Planungssysteme für Organisation und Produktion, Berlin: Springer, 2000

Kosturiak, J., Gregor, M.: Simulation von Produktionssystemen

Wien, New York: Springer, 1995

Kuhn, A., Rabe, M.: Simulation in Produktion und Logistik. Fallbeispielsammlung, Berlin, Springer, 1998

Suhl, L., Mellouli, T.: Optimierungssysteme: Modelle, Verfahren, Software, Anwendungen, Berlin, Springer, 2009

VDI - Richtlinie 3633: Simulation von Logistik-, Materialfluß- und Produktionssystemen, Düsseldorf: VDI - Verlag, 1993

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Simulation von Logistiksystemen (Praktikum, 4 SWS)

Rett A [L], Fottner J (Mestiri S)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0964: Grundlagen und thermohydraulische Analyse von Kraftwerken | Fundamentals and Thermal-Hydraulic Analysis of Power Stations [NUK4]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Klausur, 90 min

Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Vorlesung ist geeignet für:

Maschinenbau-, Physik- und Chemiestudenten nach dem 4. Semester, die Interesse an der Funktionsweise und dem Verhalten nuklearer Systeme haben.

Inhalt:

Die Vorlesung behandeln die Grundlagen und die Analyse des thermal-hydraulischen Verhaltens von

Kernenergiesystemen z.B. :

- Methoden der Energieproduktion
- Thermische und hydraulische Charakteristika von Kernreaktoren
- Thermische Bauprinzipien von Kernkraftwerken

- Beschreibung und Analyse der thermischen Leitfähigkeit nuklearer Brennstoffe
- Thermische Aspekte von Ein- und Zweiphasen-Strömungen in Kernreaktoren
- Einführung in nukleare Sicherheitsanalysen

Die Vorlesung konzentriert sich auf die bestehende Leichtwasserreaktor-Technologie. Darüber hinaus werden auch relevante Informationen zu anderen, zukünftige Reaktorformen in der Vorlesung gegeben.

Lernergebnisse:

Am Ende des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein folgendes zu verstehen:

- Wie die Kernenergie vom Reaktor zum elektrischen Generator transportiert wird.
- Benutzung mathematischer Modelle für Wärme und Hydraulik zur Entwicklung und Analyse der Sicherheit nuklearer Systeme
- Praktische Anwendung dieser Modelle für nuklearer Sicherheitsstudien und für die Entwicklung nuklearer Reaktoren

Lehr- und Lernmethoden:

- Vorlesung mit Powerpoint Material (Präsentationen)
- intensive Nutzung der Tafel zur Erklärung der Konzepte

Interaktive Klasse:

Studenten werden ermutigt Fragen zu stellen und der Professor fragt auch häufig die Studenten

Medienform:

- gedrucktes Skript mit Vorlesungsinhalt
- gedrucktes Material aus speziellen Webseiten
- Kopien von nützlichen Lehrmaterialien aus Büchern

Literatur:

Nuclear Systems I;
Thermal Hydraulic Fundamentals
N.E. Todreas and M.S. Kazimi

Nuclear Systems II;
Elements of Thermal Hydraulic Design
N.E. Todreas and M.S. Kazimi

Zusätzliche Materialien aus verschiedenen Quellen werden während der Vorlesung ausgeteilt.

Modulverantwortliche(r):

Macián-Juan, Rafael; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen und thermohydraulische Analyse von Kraftwerken - Übung (Übung, 1 SWS)

Macián-Juan R [L], Liu C

Grundlagen und thermohydraulische Analyse von Kraftwerken (Vorlesung, 2 SWS)

Macián-Juan R [L], Liu C, Macián-Juan R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0992: Praktikum Verfahrenstechnik | Process Engineering [PVT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 58	Präsenzstunden: 62

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung setzt sich aus einer schriftlichen Klausur (Dauer 60 min) und einer Laborleistung zusammen, die jeweils separat bestanden werden müssen. Die Klausur geht mit dem Gewichtungsfaktor 1/3 in die Endnote ein und die Laborleistung mit dem Faktor 2/3. Die Laborleistung setzt sich aus 7 Versuchen zusammen, wobei die einzelnen Versuche ein Seminar mit Vorkolloquium, die Versuchsdurchführung und eine schriftliche Ausarbeitung (Bericht, jeweils ca. 5-10 Seiten) umfassen. Im Rahmen des Seminars sollen, basierend auf einer ausreichenden Vorbereitung der Studierenden auf den jeweiligen verfahrenstechnischen Versuch, die genaue Versuchsdurchführung sowie die anzustellenden Messungen gemeinsam erarbeitet werden, damit die Studierenden unter Einhaltung der sicherheitsrelevanten Aspekte und mit maximalem Lernerfolg den Versuch durchführen können. Mit der Klausur weisen die Studierenden ein Verständnis für verfahrenstechnische Produktionsanlagen nach und mit der Versuchsdurchführung, dass sie in der Lage sind diese Kenntnisse sowie ingenieurwissenschaftliche Methoden eigenständig auf die verfahrenstechnischen Anlagen anzuwenden. Es wird ferner die Kompetenz hinsichtlich der Versuchsauswertung und Interpretation der Ergebnisse geprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermische Verfahrenstechnik 1

Inhalt:

Die Lerninhalte decken den Bereich der Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik und deren Grundlagen ab. Außerdem werden wichtige Apparate der thermischen Verfahrenstechnik vorgestellt. Behandelt werden dabei folgende Themen: Gas-Flüssig-Gleichgewicht, Bestimmung der Höhe einer Übergangseinheit bei der Rektifikation eines Zweistoffgemisches, Wärmeübergang

und Strömungsverhältnisse in einem Rohrbündel-Wärmeübertrager, Flüssig-Flüssig-Extraktion, Wärmeübergang und Strömungsverhältnisse in einem vertikalen Naturumlaufverdampfer, Fluidodynamik von Boden- und Packungskolonnen und Gasabsorption.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, verfahrenstechnische Produktionsanlagen zu verstehen und ingenieurwissenschaftliche Auslegungsmethoden gezielt anzuwenden. Die Studierenden können Messergebnisse von Experimenten auswerten und im Zusammenhang mit der Theorie interpretieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die theoretisch vermittelten Kenntnisse werden in Versuchen, die unter Anleitung der Versuchsbetreuer möglichst selbstständig an Anlagen und Versuchsständen im Technikum und Labor des Lehrstuhls in Gruppen durchgeführt werden, angewendet. Dabei werden technische und labortechnische Fertigkeiten sowie die Zusammenarbeit in einer Gruppe geübt. Um die Versuche mit maximalem Lernerfolg absolvieren zu können, wird vor Beginn des Versuches in einem Gespräch in der Gruppe (Vorkolloquium) die zum Versuch notwendigen Grundkenntnisse überprüft und ggf. vorhandene Unklarheiten beseitigt. Zur Vorbereitung wird den Studierenden zu jedem Versuch eine Versuchsanleitung mit den wichtigsten Grundlagen zur Verfügung gestellt. Der Ablauf des Versuchs und die dabei durchzuführenden Messungen werden gemeinsam erarbeitet. Die erzielten Versuchsergebnisse werden in einer schriftlichen Auswertung dokumentiert, die in Gruppenarbeit anzufertigen und fristgerecht abzugeben ist. Die schriftliche Prüfung soll das im Praktikum erworbene Wissen abschließend überprüfen.

Medienform:

Den Studierenden wird ein Praktikumsskript, das eine kurze Beschreibung der Theorie und Anleitung zu den einzelnen Versuchen enthält, in geeigneter Weise zur Verfügung gestellt. Der Einsatz von Tafel/Whiteboard unterstützt das gemeinsame Erarbeiten der theoretischen Grundlagen im Vorkolloquium.

Literatur:

Als Grundlage dienen die zur Verfügung gestellten Praktikumsunterlagen (Skript mit Versuchsanleitungen), in denen zu den einzelnen Themen der Versuche Literaturvorschläge enthalten sind.

Modulverantwortliche(r):

Klein, Harald; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführungsvorlesung Praktikum Verfahrenstechnik (Vorlesung, ,133 SWS)
Hemauer J [L], Klein H

Seminar Verfahrenstechnik (Seminar, 2 SWS)

Hemauer J [L], Klein H

Praktikum Verfahrenstechnik (Praktikum, 2 SWS)

Hemauer J [L], Klein H (Blum N, Engel F, Engel F, Fahr S, Hamacher J, Hemauer J, Hirtreiter E, Kreitmeir M, Krespach V, Meier C, Meier D, Rehfeldt S, Siebe D, Stadler M, Stops L), Raab F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW0993: Maschinensystemtechnik | Design and Calculation of Technical Equipment [MST]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (90 min). Im ersten Teil der Klausur werden in Form von Kurzfragen die erlernten theoretischen Grundlagen abgefragt, wie z. B. die Gestaltungsvorgaben für Seiltriebe oder Schienen. Im zweiten Teil sind die vermittelten methodischen Kompetenzen bei der Bearbeitung von Berechnungsaufgaben anzuwenden. Damit wird überprüft, ob die Studierenden die Auslegung der verschiedenen Bestandteile eines Maschinensystems beherrschen. Der zweite Teil (Berechnung) fließt mit doppelter Gewichtung in die Endnote ein. Im ersten Teil ist ausschließlich ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen. Zum Lösen der Berechnungsaufgaben sind zusätzlich alle Unterlagen zur Vorlesung erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Einführung und Grundlagen: Systemtheorie - Definition und Systemeigenschaften; Systemkonzept und -umfeld, Einsatzmodell und Ausführungen verschiedener Maschinensysteme, Normen und Vorschriften;

Bauelemente: Berechnung und Konstruktion charakteristischer Bauelemente (Kettentriebe, Seiltriebe, Schienen und Laufräder, Bremsen und Gesperre);

Elektrische Antriebe: Einsatz und Auslegung von elektrischen Antrieben und Steuerungen; Antriebsarten, Anlauf- und Bremsschaltungen, Sonderbauformen, Vorschriften und Normen, Auslegung und Bemessung von Elektromotoren;

Automatisierungstechnik: Unterschied Steuer- und Regelungstechnik; Sensorik; Informationsübertragung;
Hydraulische Systeme: Physikalische Grundlagen; Übersicht über verschiedene Bauelemente hydraulischer Anlagen;
Stahltragwerke: Berechnung von Stahltragwerken bei Förderanlagen und mobilen Tragwerken - wichtige Stahlbauausführung, Statik der Tragwerke, Lastannahmen (Haupt-, Zusatz- und Sonderlasten), Berechnung und Nachweise (allgemeiner Spannungsnachweis, Stabilitätsnachweis, Betriebsfestigkeitsnachweis);
Die Vorlesungsgrundlagen werden mit Beispielen aus der Praxis abgerundet.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die erlernten methodischen Grundlagen bei der Berechnung und Gestaltung komplexer Maschinensysteme anzuwenden. Die Studierenden beherrschen eine systemorientierte Denk- und Arbeitsweise und können die Grundlagen aus dem Vorstudium auf komplexe Maschinen übertragen und anwenden. Die im Zusammenhang mit den fünf Inhaltsbereichen (Bauelemente, elektrische Antriebe, Automatisierungstechnik, hydraulische Systeme und Stahltragwerke) kennengelernten Methoden können von den Studierenden auf beliebige Geräte und Anlagen des Maschinen- und Anlagenbaus übertragen werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der Maschinensystemtechnik anhand von Vortrag und Präsentation vermittelt. Zu ausgewählten Themen werden Beispielaufgaben vorgerechnet. Den Studierenden werden ein Vorlesungsskript und eine Aufgabensammlung zugänglich gemacht. Im Vorlesungsskript sind die Vorlesungsinhalte ausführlich beschrieben und teilweise ergänzende Angaben zu den Inhalten enthalten. Zudem enthält das Skript am Ende eines jeden Kapitels Wiederholungsfragen, mit denen die Studierenden ihren Kenntnisstand überprüfen können. Damit sollen die Studierenden unter anderem lernen, eine systemorientierte Denk- und Arbeitsweise zu entwickeln, um die Grundlagen aus dem Vorstudium auf komplexe Maschinen übertragen und anwenden zu können.

In der Übung werden Aufgaben aus der Aufgabensammlung vorgerechnet und diskutiert. Das befähigt die Studierenden die vorgestellten Auslegungsmethoden (aus den Bereichen Bauelemente, elektrische Antriebe, Automatisierungstechnik, hydraulische Systeme und Stahltragwerke) auf beliebige Geräte und Anlagen des Maschinen- und Anlagenbaus zu übertragen. Für die Prüfungsvorbereitung werden den Studenten zusätzlich ausgewählte Prüfungsaufgaben vergangener Jahre mit Musterlösungen zur Verfügung gestellt. Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online über das elearning-Portal kostenlos zur Verfügung gestellt.

In den Assistentensprechstunden können individuelle Fragestellungen bzw. Probleme diskutiert werden.

Medienform:

Vorlesung: Vortrag mit Tablet-PC und Beamer, Tafelanschrieb;

Gedrucktes Skriptum (bei der Fachschaft Maschinenbau zu erwerben),
Online-Lehrmaterialien: Übungsaufgaben mit Musterlösung, Skriptum (kostenloses PDF).

Literatur:

Giersch, H.-U., u. a.: Elektrische Maschinen, Teubner-Verlag Stuttgart, 5. Aufl. 2003
H. Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner-Verlag Stuttgart, 12. Auflage, 2005
Lohse, W.: Stahlbau I. Stuttgart : B.G. Teubner, 2002
Warkentin, W.: Tragwerke der Fördertechnik I. Berlin : Vieweg, 1999
Buxbaum, O.: Betriebsfestigkeit. Düsseldorf : Stahleisen-Verlag, 1992

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Maschinensystemtechnik (Vorlesung, 2 SWS)
Spiegel F [L], Fottner J (Kleeberger M, Rothmeyer F)

Maschinensystemtechnik Übung (Übung, 1 SWS)

Spiegel F [L], Fottner J (Kleeberger M, Rothmeyer F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1007: Grundlagen der Luftfahrtpraxis | Fundamentals of Aviation in Practice [GLP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 84	Präsenzstunden: 36

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Multipe Choise am PC Bestehend aus 7 Teilprüfungen - Human Factors (45min) - Technik (60min) - Luftrecht (60min) - Meteorologie (30min) - Verhalten in besonderen Fällen (30min) - Naviagtion (90min) - Aerodynamik (45min) Die Gewichtung der einzelnen Teilprüfungen zur Endnote erfolgt nach der Dauer der Teilprüfungen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Ergänzend zu den technischen Inhalten des Studiums der Luft- und Raumfahrt wird im Praktikum "Grundlagen der Luftfahrtpraxis" den Studierenden wichtiges Grundwissen aus all denjenigen Bereichen vermittelt, die im aktuellen Studienangebot nicht thematisiert, aber für die operationelle Praxis der Luftfahrt höchst relevant sind.

[Das Praktikum beinhaltet folgende Themen:

Allgemeine Flugsicherheit / Luftrecht / Lufttüchtigkeit (Airworthiness) / Funkverkehr & Air Traffic Management / Grundlagen der Luftfahrt-Meteorologie / Flugplanung / Praxis der Navigation im Flug / Menschliches Leistungsvermögen (Human Factors) / Verhalten in besonderen Fällen]
Neben einer wertvollen Ergänzung der universitären Ausbildung in der Luft- und Raumfahrt stellen die genannten Punkte auch die Grundlage für den Erwerb der Berechtigung zum Führen von Luftfahrzeugen (privater Pilotenschein, PPL) dar. Aus diesem Grund wird das Praktikum in Zusammenarbeit mit Flugschulen durchgeführt, die von EASA/LBA zertifizierte Lehrgänge bis zur Verkehrspilotenlizenz (ATPL) anbieten.

Lernergebnisse:

Für die erfolgreiche Teilnahme am Hochschulpraktikum Grundlagen der Luftfahrtpraxis sind keine Vorkenntnisse und Fähigkeiten notwendig.

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, Praktiken, Methoden und Verfahren der privaten Luftfahrt in den Themengebiete Meteorologie, Human Factors, Technik, Luftrecht, Verhalten in besonderen Fällen und Flugplanung anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorträge, Präsentationen

Medienform:

Power Point

Literatur:

Der Privatflugzeugführer - Wolfgang Kühr, Pilotenhandbuch - Alan Bramson,
Luftfahrt-Wissen: Von den Grundlagen bis zur Pilotenlizenz - Herbert Groß

Modulverantwortliche(r):

Holzappel, Florian; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Grundlagen der Luftfahrtpraxis (Praktikum, 4 SWS)
Holzapfel F [L], Maly M, Schiele S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1010: Seminar für Produktionsmanagement | Production Management Seminar

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Überprüfung der Lernergebnisse erfolgt durch die Bewertung von: - 2 Präsentationen - 10 Gruppenarbeiten - 2 Leitung der Gruppe - 1 Projektarbeit: inhaltliche Bewertung der Arbeit, Bewertung der Abschlusspräsentation

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Methoden der Unternehmensführung (MW0004)

Fabrikplanung (MW0036)

Inhalt:

Es werden theoretische Kenntnisse in Methoden der Unternehmensführung und Fabrikplanung vermittelt, die die Studierenden praktisch umsetzen.

Der Praxisbezug wird durch das Halten von Fallstudien durch Industriepartnern sowie die Durchführung einer Exkursion hergestellt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Methoden der Unternehmensführung und Fabrikplanung hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit zu bewerten und anzuwenden. Ebenfalls werden die Studierenden Einblicke in das Projektmanagement erhalten haben. Des Weiteren werden die Studierenden befähigt ihre Potentiale im Bereich der Teamarbeit sowie Führungskompetenz zu erkennen und zu schärfen. Die Studierenden haben gelernt die gewonnenen Kenntnisse über Präsentationstechniken (Rhetorik, Foliengestaltung, ...) gezielt einzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Präsentationen, Gruppenarbeiten, Fallstudien, Exkursion, Projektmanagement

Medienform:

Präsentationen, Fallbeispiele

Literatur:

Skript Methoden der Unternehmensführung

Skript Fabrikplanung

Pre-reading (wird vom Industriepartner zeitgerecht zur Verfügung gestellt)

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar Produktionsmanagement (Seminar, 4 SWS)

Zäh M [L], Zäh M, Leiber L, Schneider D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1022: Industrieroboter-Praktikum | Practical Course Industrial Robots

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung, die sich aus einem schriftlichen Testat (Dauer 30 min; zugelassene Hilfsmittel sind Schreib- und Zeichengeräte, Fremdsprachen-Wörterbücher ohne Anmerkungen, kleine Einmerker und nichtprogrammierbare Taschenrechner) und einem Projekt inkl. Abschlusspräsentation (Dauer 15 min) zusammensetzt. Mit dem Testat wird anhand von Verständnisfragen das Faktenwissen überprüft (u.a. technische Möglichkeiten und Grenzen von Industrierobotern einschätzen, Potentiale und Hemmnisse der Mensch-Roboter-Kollaboration benennen, ROS-Applikationen konzipieren. Mit der Projektarbeit wird überprüft, ob die Studierenden in der Praxis sicher mit Industrierobotern umgehen können. Dies umfasst die grundlegenden Planungsschritte bei der Projektierung einer Roboteranlage durchzuführen und Industrieroboter zu programmieren. Mit der Präsentation zeigen sie, dass sie ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse und Ergebnisse rhetorisch gekonnt einem Fachpublikum präsentieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Empfohlen: Montage, Handhabung und Industrieroboter (MW0084)
grundlegende Programmierkenntnisse

Inhalt:

Das Praktikum beinhaltet eine Einführung in den Umgang und in die Programmierung von Industrierobotern, deren Einsatzgebiete sowie mathematische Grundlagen. Weitere Inhalte sind Simulationstechniken und Methoden zur Konzeption und monetären Bewertung von robotergestützten Automatisierungslösungen. Dabei wird auf Themen eingegangen, die für den Einsatz der Roboter in Wissenschaft und Forschung relevant sind. Im Rahmen des Praktikums

wird in selbstständiger Gruppenarbeit eine realitätsnahe Montageaufgabe geplant und an den zur Verfügung stehenden Roboter montagelägen umgesetzt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- In der Praxis sicher mit Industrierobotern umzugehen
- Industrieroboter zu programmieren
- technischen Möglichkeiten und Grenzen von Industrieroboterlösungen einzuschätzen
- Grundlegende Planungsschritte bei der Projektierung einer Roboteranlagendurchzuführen
- den Aufbau und die Schnittstellen von Industrierobotern zu verstehen
- Potentiale und Hemmnisse der Mensch-Roboter-Kollaboration zu benennen
- grundlegende Roboterfunktionen auf Basis des Robot Operating System (ROS) zu konzeptionieren und zu implementieren
- wissenschaftlichen Erkenntnisse und Ergebnisse rhetorisch gekonnt einem Fachpublikum zu präsentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul findet in Form eines Praktikums statt. Zunächst wird die Theorie in kleinen Themenblöcken vermittelt und durch praktische Übungen vertieft. Anschließend wenden die Studierenden in kleinen Gruppen das erworbene Wissen in einer realitätsnahen Montageaufgabe selbstständig an. Damit lernen die Studierenden grundlegende Planungsschritte bei der Projektierung einer Roboteranlagendurchzuführen und erlangen Sicherheit im Umgang mit Industrierobotern.

Medienform:

Skript, Präsentationen, Interaktion direkt am Roboter, Fälle und Falllösungen

Literatur:

Reinhart, G., Magaña, A., Zwicker, C., Industrieroboter: Planung – Integration – Trends Ein Leitfaden für KMU, Vogel Communications Group GmbH & Co. KG, 2018.

Lynch, K. M., Park, F. C., Modern Robotics Mechanics, Planning, and Control, Cambridge University Press, 2017.

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Industrieroboterpraktikum (Praktikum, 4 SWS)

Daub R, Bauer J, Dirr J, Geng P, Konwitschny F, Tanz L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1029: Ringvorlesung Bionik | Lecture Series in Bionics / Biomimetics [Bionik]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden in einer schriftlichen bzw. mündlichen Klausur überprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es müssen keine Voraussetzungen erfüllt werden.

Inhalt:

Natürliche Lösungen zu analysieren und auf ihre Übertragbarkeit in die Technik hin zu überprüfen, ist der Ansatz der Bionik. Dabei geht es aber nicht nur darum, Ideen aus der Natur zu kopieren und in technische Versionen zu überführen. Bionische Forschung muss die biologischen Objekte zuerst verstehen – das heißt, durch Grundlagenforschung die relevanten Aspekte in ihren natürlichen Randbedingungen analysieren und in die Sprache der Physik und der Mathematik zu übersetzen. Erst mittels dieser formalen Beschreibungsebene ist es möglich, das Prinzip des biologischen Systems in die Technik zu übertragen. Im Rahmen der Ringvorlesung Bionik, bei welcher es sich um eine fakultätsübergreifende Veranstaltungsreihe handelt, werden Studierenden disziplinspezifische und -übergreifende Perspektiven zum Thema Bionik vermittelt. Neben zahlreichen innovativen Praxisbeispielen bionischer Produkte stehen die Vermittlung aktueller Erkenntnisse aus der ingenieur- und naturwissenschaftlichen Forschung sowie das systematische Vorgehen in bionischen Entwicklungsprojekten im Mittelpunkt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage, wesentliche Aspekte der interdisziplinären Arbeitsumfeld der Bionik zu durchdringen.

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, Herangehensweisen bionischer Entwicklungsprozesse zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte werden als Vorlesung mit darbietenden Lehrverfahren, wie Vorträgen mit Powerpoint-Präsentationen, vermittelt.

Medienform:

Präsentationen

Literatur:

Veröffentlichungen der Dozenten zum jeweiligen Thema

Modulverantwortliche(r):

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1042: Lasertechnik | Laser Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (90 min); Wissensfragen (offene Fragen) und Rechenaufgaben.

Als Hilfsmittel sind Schreib- und Zeichengeräte, Fremdsprachen-Wörterbücher ohne Anmerkungen und nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die optischen Technologien und hier insbesondere die Lasertechnologie gehören unstrittig zu den innovativsten Zukunftstechnologien mit hohem Wachstumspotential. Auch in der industriellen Fertigung nimmt die Bedeutung des Werkzeuges Lasers seit Jahrzehnten stetig zu, was nicht zuletzt die jährlichen Umsatzzuwächse von durchschnittlich 12,5% auf Seiten der Laser-System-Hersteller eindeutig belegen.

Aus diesem Grund beschäftigt sich die Vorlesung "Lasertechnik" zum Einen mit den für das Verständnis notwendigen physikalischen Grundlagen und zum Anderen mit der Anwendung des Lasers als innovatives Werkzeug. Die Grundlagen, wie zum Beispiel die Erzeugung der Laserstrahlung, die Strahlführung und das Design von Laseroptiken, werden von einem Laser-Experten aus dem Physik-Department vermittelt. Im Anschluss daran beleuchtet das iwB die Wechselwirkung der Strahlung mit verschiedenen Materialien und leitet daraus Anwendungen, wie zum Beispiel das Laserstrahlschweißen und -schneiden, ab. Weitere Betrachtungen zur Lasersicherheit oder zur Simulation von lasergeführten Prozessen runden das Gesamtbild ab. Ein außerordentlicher Praxisbezug wird durch hochkarätige Gastreferenten von Seiten

der Laserhersteller und -anwender hergestellt. Den Abschluss dieser Vorlesung bildet eine Firmenexkursion.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage die physikalischen Grundlagen der Lasertechnik nachzuvollziehen. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Anwendungsgebiete der Lasertechnik in der industriellen Fertigung und können die verschiedenen Prozesse verstehen und theoretisch anwenden. Die Studierenden sind nach Teilnahme an der Veranstaltung Lasertechnik in der Lage die unterschiedlichen Laserstrahlquellen hinsichtlich ihres physikalischen Wirkprinzips zu unterscheiden und für eine konkrete Aufgabenstellung anhand einer Bewertung eine Auswahl des passenden Verfahrens und der richtigen Strahlquelle zu treffen.

Lehr- und Lernmethoden:

Präsentationen, Übungen, Industrevorträge, Exkursion

Medienform:

Präsentation; Skript; Overhead-Folien, Demonstrationsobjekte

Literatur:

Als deutsche Begleitliteratur zur Vorlesung können die Bücher "Laser in der Fertigung" von Helmut Hügel und "Lasertechnik für die Fertigung" von Reinhart Poprawe empfohlen werden. In ihnen werden alle notwendigen Themen wie Erzeugung von Laserstrahlung, Strahl-Stoff-Wechselwirkung und die Fertigungsverfahren Schneiden, Schweißen, Bohren und Abtragen behandelt. Zusätzliche Themen wie Laserstrahlbiegen und der Einsatz von Lasersystemen in der Messtechnik finden sich dagegen nur in dem Buch von Reinhart Poprawe. Auf Englisch gibt es ein Buch von William Steen "Laser Material Processing". Für eine etwas weiterführende Literatur eignet sich das Buch von Thomas Graf Laser: "Grundlagen der Laserstrahlquellen", in dem vor allem Strahlquellen diskutiert werden. Aber auch das englische Buch Landolt-Börnstein, "Numerical Data and Functional Relationships" in: Science and Technology. Group VIII: Advanced Materials and Technologies. Vol.1: Laser Physics and Applications. Subvolume 1C: Laser Applications. Part 2: Production Engineering eignet sich als Begleitlektüre zur Vorlesung.

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Lasertechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Zäh M, Hille L, Kick M, Kienberger R

Lasertechnik Übung (Übung, 1 SWS)

Zäh M, Hille L, Kick M, Mayr L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1068: Composite-Bauweisen - Praktikum | Practical Training in Materials and Process Technologies for Carbon Composites [PCB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 70	Präsenzstunden: 50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung wird das Erreichen der angestrebten Lerninhalte überprüft.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Faser-, Matrix-, und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften
Fertigungsverfahren für Composite-Bauteile
Auslegung und Bauweisen von Composite-Strukturen

Inhalt:

Werkstoffauswahl , Fertigungstechnologien und Konstruktionsvorgaben zur faserverbundgerechten Auslegung werden an konkreten Bauteilen aus unterschiedlichen Anwendungsbranchen erörtert. Neben den technologischen Anforderungen stehen auch die wirtschaftlichen Gesichtspunkt im Fokus. Exkursionen zu Firmen mit Besichtigung der Serienproduktion von Faserverbundbauteilen runden das Praktikum ab.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Praktikum für Composite-Bauweisen" sind die Studierenden in der Lage Materialien und Fertigungstechnologien nach entsprechenden Spezifikationen für einen konkreten Anwendungsfall auszuwählen. Sie können die Einflußgrößen in der Auslegung von Bauteilkomponenten nach wirtschaftlichen und technologischen Gesichtspunkten analysieren und bewerten. Die Studierenden sind in der Lage neue Erkenntnisse aus der Forschung auf den Praxisfall umzulegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Praktikumstermine gliedern sich in theoretische und Exkursionstermine. Im Rahmen der theoretischen Veranstaltungen werden die Fragestellungen mittels Power Point Folien präsentiert und anschließend in der Gruppe diskutiert. Danach werden spezifischen Aufgaben in Kleingruppen erarbeitet und anschließend vorgetragen. Bei den Exkursionsterminen werden die Unternehmen von Firmenvertretern vorgestellt und die Produktion in Rundgängen besichtigt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint Folien, Tafelbild, Beamer

Literatur:

Neitzel Manfred; Mitschang, Peter; Handbuch Verbundwerkstoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Anwendung (3-446-22041-0); Faserverbundbauweisen Eigenschaften Mechanische. konstruktive. thermische. elektrische. ökologische. wirtschaftliche Aspekte (3-540-00636-2)

Modulverantwortliche(r):

Drechsler, Klaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum zu Composite-Bauweisen (Praktikum, 4 SWS)

Drechsler K [L], Kind K, Zaremba S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1112: Kernfusion - Reaktortechnik | Nuclear Fusion Reactor Engineering [Nuk8]

Kernfusion - Reaktortechnik

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung findet in Form einer schriftlichen Klausur (Dauer 60 min) statt. Keine Hilfsmittel sind erlaubt. Anhand von Verständnisfragen wird überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind,

- wie die Fusionskomponenten entworfen und hergestellt werden zu verstehen,
- sich an fortgeschrittene Engineering-Technologien zu erinnern, die auf verschiedene andere Engineering-Bereiche angewendet werden können und in dem Fall nützlich sein können, wenn sie in Top- / innovativen Engineering-Bereichen arbeiten,
- die Potenziale und technischen Probleme dieser Technologie als Lösung für den zukünftigen Energiebedarf zu erkennen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Vorlesung wird angeboten für:

Studenten nach dem 4. Semester der Fachrichtungen Maschinenbau, Physik, Technische Physik, Technische Mathematik und Informatik, Chemie, Chemie Ingenieurwesen.

Das Ziel des Kurses ist es die Studierenden in die Kernfusion Forschung und ihrer fortgeschrittenen Engineering-Lösungen einzuführen. Am Ende des Kurses sollen die Studierenden lernen, wie die Fusionskomponenten entworfen und hergestellt werden.

Die Studenten werden die technischen Probleme dieser Technologie als Lösung für den zukünftigen Energiebedarf lernen.

Inhalt:

Die Vorlesung ist eine Einführung in die Grundlagen der Kernfusionsreaktortechnik und Kernfusionstechnologie. Nach der Beschreibung der wichtigsten Kernfusionsreaktionen und

des physikalischen Hintergrundes werden Funktionsprinzipien existierender und in Konstruktion befindlicher Fusionsmaschinen, mit dem Fokus auf den Tokamak-Reaktor, beschrieben.

Es wird ebenfalls das Konzept der zukünftigen thermonuklearen Reaktoren erläutert.

Hauptthemen der Vorlesung:

- Die wesentlichen Kernfusionsreaktionen und der Vorstoß zur Fusion als Energiequelle
- Überblick über thermonukleare Fusionsmaschinen (magnetischer und Trägheitseinschluss)
- Plasmaphysikgrundlagen (kurz) fokussiert auf Fusions-Maschinen Anwendung
- Der Tokamak: Funktionsweise und Technologie der Hauptkomponenten
- Status und Perspektiven der Kernfusion
 - o existierende und geplante experimentelle Anlagen
 - o Überblick über Sozioökonomie
 - o Sicherheit und Umgebung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- wie die Fusionskomponenten entworfen und hergestellt werden zu verstehen,
- sich an fortgeschrittene Engineering-Technologien zu erinnern, die auf verschiedene andere Engineering-Bereiche angewendet werden können und in dem Fall nützlich sein können, wenn sie in Top- / innovativen Engineering-Bereichen arbeiten,
- die Potenziale und technischen Probleme dieser Technologie als Lösung für den zukünftigen Energiebedarf zu erkennen.

Lehr- und Lernmethoden:

- Vorlesung mit Powerpoint Material (Präsentationen)
- Intensive Nutzung der Tafel zur Erklärung der Konzepte

Interaktive Klasse:

Studenten werden ermutigt Fragen zu stellen und der Dozent fragt auch häufig die Studenten.

Das Modul findet in Form einer Vorlesung statt. Anhand von PowerPoint Präsentationen und der intensiven Nutzung der Tafel (zur Erklärung der Konzepte) werden die theoretischen Grundlagen

der Kernfusion – Reaktortechnik erklärt. Die Unterlagen werden den Studierenden auf geeignete Weise zur Verfügung gestellt. Diese können durch eigene Notizen und Mitschriften ergänzt

werden. Es wird großen Wert auf einen direkten Austausch zwischen dem Dozenten und den

Studierenden gelegt. Die Studierenden werden ermutigt, selbst auch Fragen zu stellen. Mit

Fragen des Dozenten werden Wissenslücken erkannt und der kontinuierliche Lernfortschritt

sichergestellt. Damit soll gewährleistet werden, dass die Studierenden in der Lage sind wie die

Fusionskomponenten entworfen und hergestellt werden zu verstehen, sich an fortgeschrittene

Engineering-Technologien zu erinnern, die auf verschiedene andere Engineering-Bereiche

angewendet werden können und in dem Fall nützlich sein können, wenn sie in Top- / innovativen

Engineering-Bereichen arbeiten. die Potenziale und technischen Probleme dieser Technologie als

Lösung für den zukünftigen Energiebedarf zu erkennen.

Medienform:

- gedrucktes Skript mit Vorlesungsinhalten
- gedrucktes Material aus dem Internet

- Kopien von nützlichen Lernmaterialien aus Büchern

Literatur:

- Tokamaks, John Wesson, Oxford Science Publications
- Controlled Nuclear Fusion, J. Reader et al., John Wiley & Sons (also available in German)
- Plasma Physics and Controlled Fusion, F.F. Chen, Plenum Press

Modulverantwortliche(r):

Cardella, Antonino; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kernfusion-Reaktortechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Tomarchio V [L], Tomarchio V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1117: Messen von Eigenspannungen und Verformungen - Blockpraktikum | Measurement of Residual Stress and Deformation [MEV]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 50	Präsenzstunden: 70

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung; Praktische Anwendung im Versuch;

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Im Rahmen dieses Praktikums wird ein Überblick über verschiedene in der Produktionstechnik angewandte Messverfahren gegeben. Neben der Vermittlung theoretischer Grundlagen steht insbesondere die praktische Anwendung im Vordergrund. Detailliert wird dabei auf Dehnungsmessstreifen (DMS) eingegangen. Dies umfasst deren Applikation, mögliche Schaltungsarten sowie den eigentlichen Messprozess. Weiterhin wird der Einsatz optischer Messverfahren näher betrachtet. Eine Exkursion schließt das Praktikum ab.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage Dehnungsmessstreifen, optische Messverfahren sowie das Bohrlochverfahren zu verstehen und anzuwenden

Lehr- und Lernmethoden:

Im ersten Termin der Modulveranstaltung werden die theoretischen Grundlagen aus den Bereichen der Messtechnik geschaffen. In den folgenden Versuchen wenden die Studierenden diese in

Versuchen auf verschiedene Problemstellungen aus den Bereichen der Ur- und Umformtechnik an. Ergänzt wird dies um eine Exkursion.

Medienform:

Präsentation, Skript

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockpraktikum Messen von Eigenspannungen und Verformungen (Praktikum, 4 SWS)

Hoyer J [L], Lechner P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1118: Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen | Design and Construction of Mechanical Assemblies [EGB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 110	Präsenzstunden: 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

90-minütige schriftliche Klausur am Ende der Vorlesungszeit (100%)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen in Mathematik

Inhalt:

" Einführung in den Produktentwicklungsprozess. Dabei werden die wichtigsten Phasen des Produktlebenszyklus angesprochen.

" Grundlagen des technischen Zeichnens: Projektionsarten, Ansichten, Schnitte, Bemaßung und Toleranzen, technische Freihandzeichnung

" Werkstoffkunde der Eisen und Nicht-Eisenwerkstoffe

" Wichtige Maschinenelemente: Federn, Bolzen- und Stiftverbindung, Schraubverbindung, Wellen-Naben-Verbindungen, Wälzpaarungen, Wälzlager, Gleitlager, Wellen-Wellen-Verbindungen, Dichtungen, Getriebe-Übersicht, Verzahnungsgeometrie, Ketten- und Riemengetriebe, Reibradgetriebe, Kupplungen.

Lernergebnisse:

Nach der Modulveranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage, die Methoden, Regeln und Hilfsmittel bei der Konstruktion und Auslegung von Bauteilen

zu kennen. Dabei soll vor allem ein Gefühl vermittelt werden, wie Werkstoffe, Fertigungsverfahren und die Einhaltung von Konstruktionsregeln die Genauigkeit, Festigkeit und Lebensdauer von Bauteilen bestimmen. Darüber hinaus wird der Teilnehmer in die Lage versetzt, einfache

Zeichnungen und räumliche Skizzen anzufertigen, die in Projektsitzungen als Diskussionsgrundlage dienen können.

Lehr- und Lernmethoden:

Der forschend-entwickelnde Unterricht soll den Studenten neben dem Fachwissen auch naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen in einem sinnstiftenden Kontext vermitteln und es ermöglichen, die Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlichen Arbeitens zu reflektieren. Als Lehrmethoden kommen zum Einsatz:

Folien- oder Tafelpräsentation (Präsentation, Photos, schematische Darstellungen, Filme, Internetseiten.) sowie Freihand- und Demonstrationsexperimente.

Medienform:

Skript, Übungsaufgaben, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme.

Literatur:

Fachkunde Metall (Verlag Europa Lehrmittel)

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen (Vorlesung, 2 SWS)

Irlinger F

Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen (Übung, 1 SWS)

Irlinger F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1125: Praktikum Schlanke Produktion | Lean Production Practical Course

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 40	Präsenzstunden: 80

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

- 1 schriftliche Prüfungen - Mitarbeit - Selbstständigkeit der erarbeiteten Lösungen - Gruppenarbeit - Abstimmung untereinander - Verständnis / Überblick über die Lean Methoden - Präsentationen - Struktur / Aufbau - Umfang / Vollständigkeit - Bezug zum Praktikum / Verständlichkeit - Dauer - Präsentationstechnik

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

ab 5. Semester

Inhalt:

Ganzheitliche Produktionssysteme stellen heutzutage das organisatorische Rückgrat der industriellen Produktion dar. Das Wissen über die Prinzipien eines Produktionssystems kann hierbei als Schlüssel-Know-how für Nachwuchingenieure und Produktionsverantwortliche betrachtet werden. Zur Vermittlung dieser Kompetenzen werden in dem Praktikum "Schlanke Produktion" die Methoden und die Philosophie des Toyota Produktionssystems theoretisch behandelt und anschließend durch praktische Übungen vertieft. Ziel ist es, den Studierenden einen Methodenbaukasten an die Hand zu geben, mit dem sie die Verschwendung in der Produktion aufdecken und vermeiden können, um so für den Einstieg in die Industrie optimal vorbereitet zu sein. Die Studierenden wenden ihr erlerntes Wissen bei der Montage eines Planetenradgetriebes an und erleben so in einer realen Produktionsumgebung den Einfluss und die Wirkung der Methoden. In Gruppenarbeiten wird die Montagelinie in der Versuchshalle des iwB unter Lean-Gesichtspunkten strukturiert analysiert und anschließend schrittweise optimiert.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage die Methoden der Schlanke Produktion selbstständig in einem realen Unternehmen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

- Eigenstudium der Lehrinhalte
- Erarbeiten und Präsentieren von Themenschwerpunkten
- Ergänzen des Lehrstoffs durch Studium der empfohlenen Literatur
- Selbstständiges Erarbeiten Lösungen
- Workshops zum vertieften Lernen von Themenschwerpunkten

Medienform:

- Powerpointpräsentationen von Folien
- Umsetzung an Montagelinie und Produkten
- Grundlagenskriptum
- Praxisskriptum

Literatur:

- Sehen Lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen (Spiralbindung); Mike Rother, John Shook
- Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production; Ohno, Taiichi (1988)

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Schlanke Produktion (Praktikum, 4 SWS)

Zäh M [L], Zäh M, Gärtner Q, Schulz J, Wegmann M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1126: Schweißtechnisches Praktikum | Practical Course in Welding Technologies

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 82	Präsenzstunden: 38

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Note setzt sich zusammen aus einer schriftlichen Prüfung und den abzugebenden Ausarbeitungen. Die Prüfung findet am letzten Tag des Praktikums statt. Das Praktikum besteht unter anderem aus sechs verschiedenen Versuchen, wobei zu jedem eine Ausarbeitung zu erstellen ist. Die Ausarbeitungen werden korrigiert und zusammen mit der Prüfungsleistung in eine Note verrechnet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fügetechnik (Vorlesung und Übung)

Inhalt:

Das Praktikum vertieft die in der Vorlesung Fügetechnik behandelten Schweißverfahren. Dabei werden sowohl klassische Verfahren, wie das Metallschutzgas- und das Wolfram-Inertgasschweißen, als auch moderne Schweißtechniken betrachtet. Das Rührreißschweißen und das Schweißen mit Laserstrahlen repräsentieren die modernen Verfahren. Die verschiedenen Verfahren werden in Experimenten untersucht, um grundlegende Zusammenhänge zu verstehen. Die gefertigten Schweißverbindungen werden abschließend von den Studierenden selbst mit Hilfe von wissenschaftlichen Auswertemethoden geprüft. Zum Abschluss des Praktikums findet eine Exkursion in einen modernen Automobil-Karosseriebau statt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Schweißtechnischen Praktikum ist der Studierende in der Lage, den Unterschied zwischen Schmelz- und Pressschweißverfahren zu verstehen. Er kennt die Einflussgrößen der behandelten Schweißprozesse sowie Probleme und Schwachstellen.

Darauf basierend ist er in der Lage, die Prozesse gezielt zu verbessern. Für eine abschließende Qualitätssicherung der Schweißnähte kann er diverse Auswerte- und Prüfmethoden anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Präsentation; Gruppenarbeit; Einzelarbeit; Experimente

Medienform:

Einweisung in Arbeits- und Lasersicherheit; Erarbeitung der Theorie in Kleingruppen anhand eines Skripts; Praktische Anwendung der Theorieinhalte an speziellen Geräten und Maschinen

Literatur:

Skript Fügetechnik

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schweißtechnisches Praktikum (Praktikum, 4 SWS)

Zäh M, Bernauer C, Hartl R, Kick M, Klages B, Kröger S, Schmucker B, Wimmer A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1268: Finite Elemente Methode (FEM) mit Schwerpunkt Luft- und Raumfahrtstrukturen | Finite Element Method (FEM) in Aerospace Structures [FEM LuRS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Part 1 of the grading: Exercises during the internship, part 2 of the grading: In a final exam (written / on the computer) the taught contents have to be applied to different problems.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung Leichtbau (empfohlen)

Inhalt:

* (Kurze) Einführung in die theoretischen Grundlagen der Finite Elemente Methode in Statik und Dynamik.

* Modellbildung mit FEM aus der inhaltlichen Aufgabenstellung der Luft- und Raumfahrt / Untersuchungsgegenstand verstehen

* Zu beachtende Regeln u. Techniken sowie das Umgehen mit in der Luft- und Raumfahrt gängigen FEM Tools (ANSYS, NASTRAN, ABAQUS, HYPERWORKS) kennen lernen

* Erste Fertigkeiten üben, wie Modellierung von einfachen statischen und dynamischen Problemstellungen

* Die Bedeutung der Ergebnisinterpretation und deren Rückkopplung auf Modellbildung und Parametervariation kennen und verstehen lernen, z.B. an komplexeren (vorgegebenen) Modellen aus der Luft- und Raumfahrt

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Praktikum Finite Elemente Methode (FEM) mit Schwerpunkt Luft- und Raumfahrtstrukturen" sind die Studierenden in der Lage, die in Natur und Technik auftretenden Strukturen mit einfachen Modellen zu approximieren. Die Studenten erlernen die Modellierungstechniken anhand in der Luft- und Raumfahrt eingesetzten FEM Simulationstools.

Die Studierenden sollen am Ende der Modulveranstaltung in der Lage sein, eine technische Problemstellung im Eigenstudium oder mit Anleitung im Rahmen einer Studienarbeit zu approximieren, zu bewerten und eigenständige Modellierungsvorschläge zu erstellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die theoretischen Grundlagen werden anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt.

Die Beispiele werden unter Anleitung von wissenschaftlichen Mitarbeitern und studentischen Hilfskräften selbständig am Rechner erarbeitet.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, selbstständiges Arbeiten am Rechner mit Anleitung

Literatur:

Praktikumsskript

G. Müller, C. Groth; FEM für Praktiker - Band 1: Grundlagen: Basiswissen und Arbeitsbeispiele zur Finite-Element-Methode mit dem Programm ANSYS® Rev 9/10, Expert-Verlag GmbH, 8. Auflage, 2007, Renningen

ISBN-13: 978-3-8169-2685-6

A. Maurial, U. F. Meißner; Die Methode der finiten Elemente: Eine Einführung in die Grundlagen, Springer Lehrbuch, Springer Verlag, 2. Auflage, 2000

ISBN-13: 978-3540674399

Modulverantwortliche(r):

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Finite Elemente Methode (FEM) mit Schwerpunkt Luft- und Raumfahrtstrukturen (Praktikum, 4 SWS)

Zimmermann M [L], Zimmermann M (Pfingstl S, Xu D), Ravichandran M, Wanninger T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1340: Reglerimplementierung auf Mikrocontrollern | Controller Implementation on Microcontrollers

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung. Diese umfasst schriftliche Kurztestate, ein praxisnahes Programmieretestat und eine mündliche Abschlussprüfung. Die Studierenden weisen anhand von schriftlichen Kurztестaten (3 Stück, Dauer 10 Minuten, keine zugelassenen Hilfsmittel) nach, dass sie beispielsweise die Funktionsweise von I/O-Ports verstehen und z.B. die Implementierung eines Timers entwickeln können. Durch die Bearbeitung eines Programmieretestates (Dauer 90 Minuten, Hilfsmittel sind der im Praktikum entwickelte C-Code, das Skriptum und das Datenblatt des Mikrocontrollers) zeigen sie, dass sie z. B. eine Analog/Digitalwandlung verstanden haben und eigenständig eine Implementierung dieser entwickeln können. Die mündliche Abschlussprüfung (Dauer 15 Minuten, Einzelprüfung, Hilfsmittel ist der von den Studierenden entwickelte C-Code) dient der Überprüfung, ob die Studierenden z. B. die Funktionsweise eines diskreten Filters zur Sensordatenfusion verstehen oder z. B. eine echtzeitfähige Implementierung eines digitalen PID Reglers in C entwickeln können. Die Modulnote errechnet sich zu 4/13 aus der Durchschnittsnote der Kurztestate, zu 4/13 aus der Note des Praxistestates und zu 5/13 aus dem gewichteten Durchschnitt der mündlichen Abschlussprüfung und der Mitarbeit/Selbstständigkeit.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Nachgewiesene solide Grundkenntnisse der C-Programmierung. Möglichst breites regelungstechnisches Vorwissen, insbesondere PID-Regler, Kaskadenregelung, Flachheit, zeitdiskrete Systeme, Übertragungsfunktionen im Frequenzbereich (entspricht etwa den Vorlesungen Regelungstechnik, Systemtheorie, Moderne Methoden 2). Vorkenntnisse in Mikrocontroller-Programmierung und Elektronik werden NICHT vorausgesetzt. Das Praktikum richtet sich ausdrücklich an Anfänger der Mikrocontrollerprogrammierung.

Inhalt:

Das Praktikum soll den Teilnehmern die Möglichkeiten der Programmierung und Regelung von Regelstrecken mithilfe von kostengünstigen 8bit-Mikrocontrollern aufzeigen. Durch den Besuch des Praktikums sollen die Teilnehmer anschließend in der Lage sein, selbständig regelungstechnische Projekte mit Mikrocontrollern umzusetzen.

Im ersten Teil des Praktikums werden die Teilnehmer vormittags im Rahmen von Vorträgen und Tutorials ("Live-Programmierung") mit den benötigten Grundlagen der Mikrocontrollerprogrammierung vertraut gemacht, wie z.B.:

- der Nutzung von Entwicklungsumgebung, Compiler etc.
- der Funktionsweise des Controllers und der Peripheriekomponenten (v.a. UART, I²C, SPI, ADC, TIMER, PWM)
- die Modifikation von Registern und Durchführen von Rechenoperationen
- Interrupts und Programmfluss

Nachmittags bearbeiten die Teilnehmer selbständig Übungsaufgaben zu den vorgestellten Themen an verschiedenen Versuchen, wie z.B. die Programmierung einer modellhaften Ampelanlage.

Im zweiten Teil des Praktikums erarbeiten die Teilnehmer selbständig Lösungen zu verschiedenen Regelungsaufgaben für einen mobilen Roboter. Die zu bearbeitenden Aufgaben sind unter anderem:

- Entwurf, Implementierung und Test eines digitalen Filters zur Sensordatenfusion auf dem Mikrocontroller
- Entwurf, Programmierung und Optimierung einer Reglerkaskade mit zeitdiskreten PID-Reglern zum Balancieren des Roboters
- Implementierung einer Odometrie zur Bestimmung der Position und Orientierung des Roboters anhand von Sensordaten
- Entwurf, Programmierung und Optimierung einer flachheitsbasierten Trajektorienfolgeregelung für den mobilen Roboter.

Am Ende des Praktikums präsentieren die Teilnehmer ihre Ergebnisse im Rahmen eines kleinen Wettbewerbs.

Die Teilnehmer werden durch die Praktikumsbetreuer bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben während des gesamten Praktikums unterstützt, so dass bei auftretenden Schwierigkeiten immer ein Ansprechpartner zur Verfügung steht.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Praktikums sind die Studierenden in der Lage,

den Aufbau von Mikrocontrollern, im Speziellen die verschiedenen Rechnerstrukturen und Architekturen, zu verstehen.

das Zusammenspiel von Entwicklungsumgebung, Compiler und Werkzeuge zum Flashen des Mikrocontrollers (Bootloader) zu verstehen und anzuwenden.

Datenblättern von Mikrocontrollern und Sensoren sowie Schaltpläne zu verstehen und basierend auf den enthaltenen Informationen selbständig C-Code zur Konfiguration und Programmierung des Mikrocontrollersystems zu entwickeln.

den Unterschied zwischen verschiedenen Datentypen zu verstehen und Programme auf unerwünschte Effekte wie z.B. Überlauf, Unterlauf analysieren.

die Funktionsweise der Peripheriekomponenten (I/O-Ports, externe Interrupts, Timer/PWM, A/D-Wandlung, Bussysteme (I2C, SPI)) zu verstehen, deren Konfiguration zu bewerten und eigene Implementierungen dieser in C zu entwickeln.

die Funktionsweise der seriellen Kommunikation zu verstehen und diese zur Kommunikation zwischen PC und Mikrocontroller anzuwenden.

den Aufbau und die verschiedenen Modi einer H-Brücke zu verstehen und sich an die verschiedenen Ausführungsformen einer H-Brücke zu erinnern.

sich an die Eigenschaften zeitdiskreter Systeme zu erinnern, eine Diskretisierung durchzuführen, digitale PID Regler zu bewerten, numerische Integration/Differentiation zu analysieren sowie eine echtzeitfähige Implementierung des digitalen PID Reglers sowie Kaskadenregelungen in C zu entwickeln.

die vorhandenen Sensoren (z.B. Drehgeber) zu nutzen, um eine Odometrie und deren Implementierung zu entwickeln.

die Funktionsweise eines diskreten Filters zur Sensordatenfusion zu verstehen, sich an verschiedene Filtertypen und Filtercharakteristiken zu erinnern, diverse Filterdarstellungen anzuwenden, die Auslegung eines Filters zu bewerten und eine Implementierung des Filters auf dem Mikrocontroller in C zu entwickeln.

die Theorie hinter der flachheitsbasierten Steuerung und Regelung zu verstehen und darauf basierend eigene Implementierungen in C auf Mikrocontrollern zu entwickeln.

das Auslesen eines Drehgebers und die Identifikation einer Motorkennlinie anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Im ersten Teil werden die theoretischen Grundlagen der Reglerimplementierung auf Mikrocontrollern in Vorträgen erläutert, wobei regelmäßig praktische Einheiten eingeschoben werden, in denen diese Aspekte sofort auf Hardware umgesetzt und ausprobiert werden. Ein Skriptum, in dem die Theorie, Anwendungsmöglichkeiten und Herleitungen nochmals ausführlich nachzulesen sind, wird den Studierenden zusätzlich zur Verfügung gestellt. Damit lernen die Studierenden beispielsweise, die Theorie hinter der flachbasierten Steuerung und Regelung, den Aufbau und die verschiedenen Modi einer H-Brücke und die Funktionsweise der

Peripheriekomponenten (I/O-Ports, externe Interrupts, Timer/PWM, A/D-Wandlung, Bussysteme) zu verstehen.

An den Nachmittagen im ersten Teil und während des zweiten Teils arbeiten die Teilnehmer*innen an Versuchen unter Betreuung von wissenschaftlichen Mitarbeitenden, wobei sie durch Transfer- und problemlösendes Denken ihre neuen Kenntnisse zur Lösung der gestellten Aufgaben einsetzen. Zusätzlich gibt es im zweiten Teil zu einzelnen Themen kurze Vorträge. Der Austausch zwischen den Studierenden beim Lösen der gestellten Aufgaben wird ausdrücklich angeregt. Damit lernen sie z. B. eine echtzeitfähige Implementierung eines digitalen PID Reglers sowie Kaskadenregelungen in C zu entwickeln und vorhandene Sensoren zu nutzen, um eine Odometrie und deren Implementierung zu entwickeln.

Medienform:

Präsentationen, Skriptum, Experimente mit Hardware

Literatur:

G. Schmitt: "Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie. Programmierung in Assembler und C - Schaltungen und Anwendungen"

Modulverantwortliche(r):

Lohmann, Boris; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Reglerimplementierung auf Mikrocontrollern - Praktikum - (MW1340) (Praktikum, 4 SWS)

Lohmann B [L], Ögretmen L (Schwarz J), Thoma T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1354: Regenerative Energiesysteme 1 + 2 | Renewable Energy Technology 1 + 2 [RET I+II]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung setzt sich aus zwei Modulteilprüfungen (schriftliche Klausur, Bearbeitungszeit jeweils 60 Minuten) jeweils zum Ende des Semesters zusammen. Dies ermöglicht den Studierenden eine Überprüfung der Lernergebnisse des jeweiligen Semesters und zielt daher auf einen kontinuierlichen und langfristigen Erwerb dieser. Mit einer großen Abschlussklausur zum Ende des Moduls wäre dies nicht gegeben. Die Endnote setzt sich nur aus den beiden Modulteilprüfungen zusammen. Diese werden zu gleichen Teilen gewichtet. Zugelassene Hilfsmittel sind Schreibutensilien sowie ein nicht programmierbarer Taschenrechner. Die Prüfung besteht aus mehreren Kurzfragen. Diese beziehen sich auf das Grundverständnis der vorgestellten Technologien sowie deren Bewertung hinsichtlich deren Einsatzmöglichkeiten, Effektivität und Effizienz. Zusätzlich werden Grundkenntnisse über Energiesysteme abgefragt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse der Thermodynamik und Fluidmechanik.

Inhalt:

Die Vorlesung liefert, ausgehend von der historischen Entwicklung, einen Einblick in die erneuerbaren Energiequellen und die vorhandenen Technologien zu deren Nutzung. Zudem werden die politischen Rahmenbedingungen, gesellschaftliche und ökologische Aspekte von einem globalen Standpunkt aus thematisiert. Die Vorlesung richtet sich vorwiegend an fachfremde Studenten, die sich in einer Vorlesung einen Überblick über moderne regenerative Energiesysteme verschaffen möchten.

Das Modul RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGY (Unterrichtssprache Englisch) ist in zwei Vorlesungen unterteilt (je eine pro Semester), beginnend mit „RET I“ im Wintersemester. Die anschließende Vorlesung „RET II“ wird im Sommersemester angeboten.

Die Vorlesungen werden von verschiedenen Institutionen der TUM unterstützt: Lehrstuhl für Energiesysteme, Lehrstuhl für Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme, Lehrstuhl für Windenergie sowie dem Institut „Laboratory of Steam Boilers and Thermal Plants“ der Nationalen Technischen Universität Athen.

Die Vorlesung „RET I“ behandelt folgende Themen:

- Grundlagen
- Biomasse
- Geothermie
- Wasserkraft

Die Vorlesung „RET II“ behandelt folgende Themen:

- Windkraft
- Solarthermie
- Photovoltaik

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Grundprinzipien der wichtigsten erneuerbaren Energien zu verstehen. Sie können verschiedene Technologien auflisten und den entsprechenden regenerativen Energieträgern zuordnen. Weiterhin sind die Studenten in der Lage die verschiedenen Technologien zu beschreiben, sie untereinander zu vergleichen und diese hinsichtlich ihrer Eignung zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lerninhalte anhand eines mündlichen Vortrages vermittelt. Dabei unterstützen Grafiken und Videos in Form einer PowerPoint Präsentation das Verständnis der Studierenden. Zusätzlich werden verschiedene Sachverhalte, wie z.B. einfache Beispielrechnungen, an der Tafel vorgerechnet. So kann den Teilnehmer auf verständliche und anschauliche Art und Weise sowohl ein Überblick über erneuerbare Energiesysteme vermittelt werden, als auch detailliert auf die einzelnen Technologien (Biomasse, Wasser, Wind, Solar usw.) eingegangen werden. Daran sind verschiedene Institutionen der TUM und anderer Universitäten beteiligt. Zusätzlich werden den Studierenden die Vorlesungsunterlagen bereitgestellt. Somit ist sichergestellt, dass die Teilnehmer die Vorlesungen selbstständig vor- und nachbereiten können.

Medienform:

Powerpointvortrag, Grafiken, Videos

Literatur:

German Literature:

Kaltschmitt, Martin: Erneuerbare Energien. Springer Verlag, Berlin

Quaschnig, Volker: Regenerative Energiesysteme. Technologie - Berechnung - Simulation. Carl Hanser Verlag, München

Heliß, Michael: Regenerative Energiequellen. Praktikum. Springer Verlag, Berlin

Mohr, Markus: Chancen erneuerbarer Energiequellen. Springer Verlag, Berlin

English Literature:

Spliethoff, Hartmut: Power Generation from Solid Fuels. Springer Verlag, Berlin

Boyle: Renewable Energy. Oxford University Press

Kaltschmitt, Martin: Renewable Energy: Technological Foundations, Economical and Environmental Aspects. Springer Verlag, Berlin

Wengenmayr, Roland: Renewable Energy: Sustainable Energy Concepts for the Future. Wiley-VCH Verlag

International Energy Agency: Energy Technology Perspectives - Scenarios & Strategies to 2050

International Energy Agency: World Energy Outlook

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Regenerative Energiesysteme II (Vorlesung, 2 SWS)

Roeder G [L], Hamacher T, Bottasso C, Breuning L, Karellas S, Mörtenkötter H, Roeder G, Sucameli C

Regenerative Energiesysteme I (Vorlesung, 2 SWS)

Roeder G [L], Spliethoff H, Kunze C, Roeder G, Wieland C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1381: Fertigungstechnologien für Composite-Bauteile | Manufacturing Technologies for Composite Parts [FCB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Projektarbeit. Diese beinhaltet neben der Bearbeitung der Aufgabenstellung (Gliederung in Ideenfindung (Erarbeiten von Konzepten), Durchführung (Herstellung der Bauteile) und Bewertung (Bauteilversuche); Gewichtung: 55%) ein schriftliches Testat (Gewichtung: 25%) und eine Abschlusspräsentation (Gewichtung: 20%). Das schriftliche Testat (Bearbeitungsdauer: 15 min, Hilfsmittel: keine) erfolgt am dritten Abhaltungstermin des Moduls. Damit weisen die Studierenden ihr theoretisches Wissen hinsichtlich der Fertigungstechnologien nach, was die Grundlage für die restlichen Arbeitsschritte der Projektarbeit bildet. Die Studierenden weisen während der Projektarbeit ihre Kompetenzen beim praktischen Arbeiten also beim Erarbeiten von Herstellkonzepten, bei der Kostenrechnungen, bei der Herstellung der Bauteile (Preforming, Vakuuminfiltration, Endbearbeitung) sowie bei der Durchführung und Bewertung der Bauteilversuche nach. Anhand einer Abschlusspräsentation am letzten Abhaltungstermin des Moduls wird überprüft (Dauer des Vortrags: 20 min), ob die Studierenden in der Lage sind, Herstellkonzepte für Bauteile zu entwerfen und unter der Berücksichtigung der Kosten die geeignetsten Fertigungstechnologien zu finden. Somit sollen die Studierenden zeigen, dass sie fähig sind, die Bauteile mit den vorhandenen Fertigungstechnologien herzustellen und die Methoden, Konzepte und Ergebnisse rhetorisch sicher einem Fachpublikum präsentieren und auf Fragen, Kritik und Anregungen eingehen zu können.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin

durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesungen: Faser-, Matrix-, und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften; Fertigungsverfahren für Composite-Bauteile

Inhalt:

Im Rahmen des Praktikums werden Fertigungstechnologien aus dem Bereich Preforming und Infiltration erarbeitet. Aus dem Bereich Preforming werden das Drapieren von trockenen Halbzeugen, Fiber Patch Preforming, das Umflechten von Kernstrukturen sowie das automatisierte Ablegen von Fasern behandelt. Aus dem Bereich Infiltration bzw. Tränkung von Fasern mit Harz werden das klassische Handlaminieren und Prozesse wie VARI, VAP und RTM vorgestellt. Die theoretischen Grundlagen werden durchgenommen. Die Studierenden lernen anhand von einfachen Geometrien wie Platten und Rohren die verschiedenen Prozesse und setzen sie anhand von Beispielbauteilen selbstständig um.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Fertigungstechnologien für Composite Bauteile" sind die Studierenden in der Lage, die behandelten Technologien praktisch anzuwenden. Sie verstehen die Vor- und Nachteile von Preforming-Prozessen wie dem Fiber Patch Placement, dem Flechten, der sequentiellen Preformherstellung sowie von den Infiltrationsprozessen VARI und VAP. Sie sind in der Lage die Eignung dieser Fertigungstechnologien für unterschiedliche Bauteile zu bewerten und daraus Herstellkonzepte zu entwickeln. Weiterhin sind sie fähig diese Fertigungstechnologien praktisch anzuwenden und daraus Bauteile herzustellen und sie lernen die hergestellten Bauteile mit Hilfe von Testmethoden zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Zu Beginn des Moduls wird theoretisches Fachwissen über die Fertigungstechnologien sowie über Kostenrechnungen anhand von Vorlesungen übermittelt. Die theoretisch vermittelten Kenntnisse werden in der Bauteilherstellung angewendet. Sie erfolgt nach der Einarbeitung durch die Bauteilbetreuer möglichst selbstständig an Anlagen und Versuchsständen im Technikum und Labor des Lehrstuhls in Gruppen von bis zu vier Teilnehmern. Dazu werden die Fertigungstechnologien zunächst von den jeweiligen Fachleuten am Lehrstuhl demonstriert. Im weiteren Verlauf werden die Infiltrationsprozesse anhand von einfachen Aufbauten (Platte) geübt. Dabei werden technische und labortechnische Fertigkeiten sowie die Zusammenarbeit in einer Gruppe geübt. Die Projektarbeit erfolgt dann unter Beachtung des von der jeweiligen Gruppe erstellten Projektplans. Der Hauptteil der Projektarbeit ist die Bauteilherstellung, worauf das Testen der Bauteile folgt. Hierfür stellen die Studierenden Testkonzepte vor, anhand deren in Zusammenarbeit mit den Fachleuten des Lehrstuhls die Tests erarbeitet und durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Herstellkonzepte, der Kostenrechnungen, der Herstellung der Bauteile

(Preforming, Vakuuminfiltration, Endbearbeitung) und der Bauteilversuche werden schließlich von den Studierenden in einer Abschlusspräsentation dokumentiert und vorgetragen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tafelanschrieb, Beamer, Online-Lehrmaterialien, Anlagentechnik für die verschiedenen Verfahren

Literatur:

Flemming, Manfred ;Ziegmann, Gerhard; Roth, Siegfried; Faserverbundbauweisen Fasern Matrices (3-540-58645-8); Faserverbundbauweisen Halbzeuge und Bauweisen (3-540-60616-5); Faserverbundbauweisen Eigenschaften
Mechanische. konstruktive. thermische. elektrische. ökologische. wirtschaftliche Aspekte (3-540-00636-2)

Modulverantwortliche(r):

Drechsler, Klaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fertigungstechnologien für Composite-Bauteile (Praktikum, 4 SWS)

Drechsler K [L], Strobel M, Zaremba S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1384: Kohlenstoff und Graphit - Hochleistungswerkstoffe für Schlüsselindustrien | Carbon and Graphite - High Performance Materials for Key Industries [C&G]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Es wird ein Gesamtüberblick über die wichtigsten industriellen Kohlenstoff- und Graphitwerkstoffe, wie z. B. Naturgraphit, expandierter Graphit, amorpher Kohlenstoff, synthetischer Graphit, Kohlenstofffaser, kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff, etc. gegeben. Neben den physikalischen und strukturellen Eigenschaften werden die verschiedenen Rohstoffe und Herstellungstechnologien und die Hauptanwendungsfelder der kohlenstoffbasierenden Hochleistungswerkstoffe dargestellt. Als Beispiel können hier genannt werden:

Kohlenstoffelektroden für die Gewinnung von Silizium, Graphitelektroden für die Stahlerzeugung, Amorpher Kohlenstoff und Graphit für Auskleidung von Hochöfen, Feinkorngraphite und kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff für die Solar- und Halbleiterindustrie, Nukleargraphit und Graphite für den chemischen Apparatebau Kohlenstoff- und Graphitpulver für die Batterietechnologie, Expandierter Graphit für die Dichtungstechnik, Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe für den Leichtbau. Die Vorlesungsreihe wird abgerundet mit einem kurzen Einblick zu den jüngeren Kohlenstoffformen, wie Nanotubes, Fullerene und Graphene.

Lernergebnisse:

Nach der Modulveranstaltung haben die Studierenden einen Überblick über die verschiedenen kohlenstoffbasierenden Werkstoffe, die Herstellungstechnologien in der Kohlenstoffwelt, sowie über die Verwendung von Kohlenstoff in Schlüsseltechnologien erhalten und sind in der Lage Werkstoffe gezielt auszuwählen.

Strukturell erlernen die Studierenden, wie man gezielt die anisotropen Eigenschaften der Graphitstruktur in anwendungsgerechte Produkte umsetzt. Die verschiedenen Kohlenstoff- und Graphitwerkstoffe werden mit anderen Materialien, wie Metalle und Keramiken verglichen, so dass eine gewisse Materiallandkarte entsteht.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Die Hauptlehrinhalte des Vortermins werden in der darauf folgenden Vorlesungstermin noch wiederholt, um den Lerneffekt zu unterstützen. Zusätzlich wird Raum für Fragen in jeder Vorlesungssession eingeplant. Die Vorlesungsunterlagen werden als Hard-Copy zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tafelanschrieb

Literatur:

Otto Vohler, Gabriele Nutsch, Gerd Collin, Ferdinand von Sturm, Erhard Wege, Wilhelm Frohs, Klaus-Dirk Henning, Hartmut von Kienle, Manfred Voll, Peter Kleinschmit, Otto Vostrowsky, Andreas Hirsch: Carbon, Ullmann`s Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, 7th Edition, Release 2009.

Erich Fitzer, Rudolf Kleinholz, Hartmut Tiesler, Martyn Hugh Stacey, Roger De Bruyne, Ignace Lefever, Andrew Foley, Wilhelm Frohs, Tilo Hauke, Michael Heine, Hubert Jäger, Sandra Sitter: Fibers, 5. Synthetic Iorganic, Ullmann`s Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, 7th Edition, Release 2009.

Modulverantwortliche(r):

Öttinger, Oswin; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1394: Faser-, Matrix-, und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften | Composite Materials and Structure-Property Relationship [FVWE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (90 min) sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Aufgabenstellungen anzuwenden.

Zugelassenes Hilfsmittel: nicht-programmierbarer Taschenrechner.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Einführung/ Motivation (Überblick über Materialien und deren Einsatzgebiete bzw. Marktentwicklung); Ausgangsmaterialien und Herstellung unterschiedlicher Fasern (Carbon, Glas, Aramid, mineralische und Naturfasern) und Matrixwerkstoffen (Duromer, Thermoplast) und deren spezifische Eigenschaften; Beschreibung der Faser/Matrixanbindung und Bedeutung der Faseroberflächenvorbehandlung; Charakterisierung phys./chemischer und mechanischer

Eigenschaften der Verbundwerkstoffe; Klassische Laminattheorie und Versagenskriterien für First Ply Failure im Überblick; Verarbeitung von Fasern zu Faserhalbzeugen; Überblick Textiltechnik zur Preformherstellung und Einführung in die Flüssigharzinfusionsverfahren

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Faser-, Matrix-, und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften" sind die Studierenden in der Lage, Unterschiede zwischen den Ausgangsmaterialien und deren Herstellung bzw. Weiterverarbeitung zu Komponenten zu verstehen und Faser bzw. Matrixmaterialien anhand ihres mechanischen Eigenschaftsprofils und ihrer Kostenstruktur auszuwählen und zu bewerten. Die Studierenden können unterschiedliche Verarbeitungstechnologien in der Textil- und Infusionstechnik zu beschreiben und nach technologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu evaluieren. Außerdem können sie die Potenziale der Faserverbundwerkstoffe erkennen und die Möglichkeiten innerhalb der Verarbeitungsprozesskette einschätzen und neue Herstellkonzepte auf Bauteilebene entwerfen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung (Unterrichtssprache Deutsch) werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation mit Powerpoint Folien, Tafelbild, Beamer vermittelt. Anhand von Beispielen aus der Praxis wird zuerst der "rote Faden" erklärt und ein grundlegendes Verständnis für die Aufgabenstellungen geschaffen. Die theoretischen und praktischen Grundlagen werden im Anschluß über Folienpräsentation und Tafelbild und über Rückfragen vermittelt und gemeinsam erarbeitet. Das erlernte Wissen wird in den Übungen (Unterrichtssprache Deutsch) an praxisnahen Beispielen angewandt (z.B. Berechnung von Faservolumengehalt; Bestimmung Glasübergangstemperatur aus DSC-Kurve). Den Studierenden wird eine Foliensammlung zugänglich gemacht. Alle Lehrmaterialien werden online zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Powerpoint Folien, Tafelbild, Beamer, Online-Lehrmaterialien; Unterlagen sind in englischer Sprache gehalten.

Literatur:

Neitzel Manfred; Mitschang, Peter; Handbuch Verbundwerkstoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Anwendung (3-446-22041-0); Hearle, J.W.S; High-Performance Fibers (1-855-73539-3); Flemming, Manfred ;Ziegmann, Gerhard; Roth, Siegfried; Faserverbundbauweisen Fasern Matrices (3-540-58645-8); Faserverbundbauweisen Halbzeuge und Bauweisen (3-540-60616-5); Faserverbundbauweisen Eigenschaften - Mechanische. konstruktive. thermische. elektrische. ökologische. wirtschaftliche Aspekte (3-540-00636-2)

Modulverantwortliche(r):

Drechsler, Klaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Faser, Matrix- und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften (Vorlesung, 2 SWS)

Drechsler K [L], Avila Gray L, Jiang W, Zaremba S

Faser, Matrix- und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften (Übung, 1 SWS)

Drechsler K [L], Avila Gray L, Jiang W, Zaremba S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1450: IFR-Praktikum Hubschrauber | IFR Helicopter Flight

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus zwei Teilen. Zu Beginn eines jeden Simulatortermins wird durch die mündliche Beantwortung von Kurzfragen die durch das Selbststudium erlernte Theorie abgefragt. Am Ende des Praktikums wird dieses Wissen in Theorie und Praxis in Form einer vollständigen zu fliegenden Mission bei Instrumentenflugbedingungen abgeprüft. Jeder Studierende demonstriert dabei sein Verständnis sowie die praktische Umsetzung des Instrumentenfluges in einem zwei Mann Cockpit als Pilot sowie als Copilot. Dem Studierenden werden dabei alle relevanten Aspekte wie Flugplanung, Sprechfunk, Navigation nach Instrumentenflugregeln, Bedienung des Autopiloten sowie das manuelle Steuern eines Hubschraubers abverlangt.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Theorie:

AP (Autopilot)

Einführung Cockpit

Navigation 1 - NDM (Non Directional

Beacon)	Navigation 2 - VOR (Very High Frequency Omnidirectional Range)	
Navigation 3 - GPS (Global Positioning System)	ILS (Instrument	
Landing System) Anflug		VOR Anflug
GPS Anflug	Sprechfunk	
Flugplan	Flugpraxis:	
Schweben, Vorwärts-, Rückwärts-, Seitwärtsflug	AP	
Trim	Heading- und Höhe halten, Kurvenflug,	
Standard Rate Turn	VOR Inbound/Outbound, D+30 Methode, Kreuzpeilung	VOR
und GPS Anflug	Navigation durch Sprechfunk	

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die wichtigsten Grundlagen des Hubschrauberinstrumentenflugs.

Die Studierenden können mit diesem Wissen den Arbeitsaufwand und auch die dadurch entstehende Arbeitsbelastung des Piloten (Pilot Workload) einschätzen und bewerten.

Verschiedene Standardinstrumentenflugverfahren können nach Abschluß des Praktikums von den Studierenden angewendet werden. Auch das Lesen von Instrumentenflugkarten und das Abarbeiten von Checklisten wird verinnerlicht.

Lehr- und Lernmethoden:

Anhand ausführlicher Unterlagen soll der theoretische Hintergrund durch ein Selbststudium erlernt werden. Unklarheiten werden zu Beginn eines jeden Termins beseitigt und eine kurze Abhandlung der Theorie erfolgt in Form eines Vortrags. Anschließend soll die erlernte Theorie und fachkundiger Betreuung durch Flugversuche am Avioniktrainer in die Praxis umgewandelt werden.

Medienform:

Online-Lehrmaterialien, Zusammenfassung der Theorie zu Beginn eines jeden Termins in Form eines Vortrags

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Prof. Ilkay Yavrucuk (office.ht@ed.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

IFR-Praktikum Hubschrauber (Praktikum, 4 SWS)

Bosch C [L], Bosch C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1475: Regenerative Energiesysteme 1 | Renewable Energy Technology 1 [RET I]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die 60 minütige Prüfung besteht aus Kurzfragen und kurzen Berechnungen zu bestimmten Aspekten der vorgestellten Themengebieten. Zugelassene Hilfsmittel sind Schreibutensilien sowie ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse der Thermodynamik und Fluidmechanik.

Inhalt:

Inhalte:

Die Vorlesung liefert einen Einblick in die erneuerbaren Energiequellen und die vorhandenen Technologien zu deren Nutzung. Zudem werden die politische Rahmenbedingungen, gesellschaftliche und ökologische Aspekte von einem globalen Standpunkt aus thematisiert. Die Vorlesung richtet sich vorwiegend an fachfremde Studenten, die sich in einer Vorlesung einen Überblick über moderne regenerative Energiesysteme verschaffen möchten.

Die Vorlesung RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGY (Unterrichtssprache Englisch) ist in zwei Module zu je 3 ECTS unterteilt (je eines pro Semester), beginnend mit „RET I“ im Wintersemester. Das anschließende Modul „RET II“ wird im Sommersemester angeboten.

Die Vorlesung wird von verschiedenen Institutionen der TUM unterstützt: Lehrstuhl für Energiesysteme, Lehrstuhl für Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme, Lehrstuhl für Windenergie, Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft sowie dem Institut „Laboratory of Steam Boilers and Thermal Plants“ der Nationalen Technischen Universität Athen.

Das Modul „RET I“ behandelt folgende Themen:

- Grundlagen
- Biomasse
- Geothermie
- Windkraft

Im Modul „RET II“ werden folgende Themen behandelt:

- Wasserkraft
- Solarthermie
- Photovoltaik

Ab dem Wintersemester 2017/2018 wird die Reihenfolge getauscht angeboten:

Das Modul „RET I“ Sommersemester:

- Grundlagen
- Biomasse
- Geothermie
- Wasserkraft

Im Modul „RET II“ Wintersemester:

- Windkraft
- Solarthermie
- Photovoltaik

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Grundprinzipien der wichtigsten erneuerbaren Energien zu verstehen.

Sie kennen die Einsatzgebiete und Grenzen der behandelten erneuerbaren Energieformen und können die technischen, physikalischen und wirtschaftlichen Hauptzusammenhänge der jeweiligen Technologie erklären.

Zu den wichtigsten technologischen Lösungen der einzelnen erneuerbaren Energieformen kennen sie vertiefte Details und können die Technologien der einzelnen erneuerbaren Energieformen für typische Anwendungsfälle gegeneinander abgrenzen.

Die Studenten können aus den behandelten Technologien für die gängigen Anwendungsfälle, sowie den damit verbundenen üblichen Problemstellungen geeignete Lösungsvarianten auswählen.

Die Studenten kennen ebenso die ökologischen, wirtschaftlichen und ggf. sozialen Auswirkungen der ausgeführten Technologien und können deren Auftreten erklären.

Lehr- und Lernmethoden:

90min Vorlesung einschließlich Diskussion pro Woche. Studenten sind dazu angehalten, sich aktiv an der Diskussion zu beteiligen. Vor- und Nachbereitung nötig, um die Inhalte vollständig erfassen zu können.

Medienform:

Powerpointpräsentationen

Literatur:

Deutsche Literatur:

Kaltschmitt, Martin: Erneuerbare Energien. Springer Verlag, Berlin

Quaschnig, Volker: Regenerative Energiesysteme. Technologie - Berechnung - Simulation. Carl Hanser Verlag, München

Heliß, Michael: Regenerative Energiequellen. Praktikum. Springer Verlag, Berlin

Mohr, Markus: Chancen erneuerbarer Energiequellen. Springer Verlag, Berlin

Englische Literatur:

Spliethoff, Hartmut: Power Generation from Solid Fuels. Springer Verlag, Berlin

Boyle: Renewable Energy. Oxford University Press

Kaltschmitt, Martin: Renewable Energy: Technological Foundations, Economical and Environmental Aspects. Springer Verlag, Berlin

Wengenmayr, Roland: Renewable Energy: Sustainable Energy Concepts for the Future. Wiley-VCH Verlag

International Energy Agency: Energy Technology Perspectives - Scenarios & Strategies to 2050

International Energy Agency: World Energy Outlook

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Regenerative Energiesysteme I (Vorlesung, 2 SWS)

Roeder G [L], Spliethoff H, Kunze C, Roeder G, Wieland C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1476: Regenerative Energiesysteme 2 | Renewable Energy Technology 2 [RET II]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die 60 minütige Prüfung besteht aus Kurzfragen und kurzen Berechnungen zu bestimmten Aspekten der vorgestellten Themengebieten. Zugelassene Hilfsmittel sind Schreibutensilien sowie ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse der Thermodynamik und Fluidmechanik.

Inhalt:

Inhalte:

Die Vorlesung liefert einen Einblick in die erneuerbaren Energiequellen und die vorhandenen Technologien zu deren Nutzung. Zudem werden die politische Rahmenbedingungen, gesellschaftliche und ökologische Aspekte von einem globalen Standpunkt aus thematisiert. Die Vorlesung richtet sich vorwiegend an fachfremde Studenten, die sich in einer Vorlesung einen Überblick über moderne regenerative Energiesysteme verschaffen möchten.

Die Vorlesung RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGY (Unterrichtssprache Englisch) ist in zwei Module zu je 3 ECTS unterteilt (je eines pro Semester), beginnend mit „RET I“ im Wintersemester. Das anschließende Modul „RET II“ wird im Sommersemester angeboten.

Die Vorlesung wird von verschiedenen Institutionen der TUM unterstützt: Lehrstuhl für Energiesysteme, Lehrstuhl für Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme, Lehrstuhl für Windenergie, Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft sowie dem Institut „Laboratory of Steam Boilers and Thermal Plants“ der Nationalen Technischen Universität Athen.

Das Modul „RET I“ behandelt folgende Themen:

- Grundlagen
- Biomasse
- Geothermie
- Windkraft

Im Modul „RET II“ werden folgende Themen behandelt:

- Wasserkraft
- Solarthermie
- Photovoltaik

Ab dem Wintersemester 2017/2018 wird die Reihenfolge getauscht angeboten:

Das Modul „RET I“ Sommersemester:

- Grundlagen
- Biomasse
- Geothermie
- Wasserkraft

Im Modul „RET II“ Wintersemester:

- Windkraft
- Solarthermie
- Photovoltaik

Lernergebnisse:

Die Studierenden sollen zwischen fossilen und erneuerbaren Energieträgern unterscheiden können, das Potential zur Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Grundprinzipien der wichtigsten erneuerbaren Energien zu verstehen.

Sie kennen die Einsatzgebiete und Grenzen der behandelten erneuerbaren Energieformen und können die technischen, physikalischen und wirtschaftlichen Hauptzusammenhänge der jeweiligen Technologie erklären.

Zu den wichtigsten technologischen Lösungen der einzelnen erneuerbaren Energieformen kennen sie vertiefte Details und können die Technologien der einzelnen erneuerbaren Energieformen für typische Anwendungsfälle gegeneinander abgrenzen.

Die Studenten können aus den behandelten Technologien für die gängigen Anwendungsfälle, sowie den damit verbundenen üblichen Problemstellungen geeignete Lösungsvarianten auswählen.

Die Studierenden kennen ebenso die ökologischen, wirtschaftlichen und ggf. sozialen Auswirkungen der ausgeführten Technologien und können deren Auftreten erklären.

Lehr- und Lernmethoden:

90min Vorlesung einschließlich Diskussion pro Woche. Die Studierenden sind dazu angehalten, sich aktiv an der Diskussion zu beteiligen. Vor- und Nachbereitung nötig, um die Inhalte vollständig erfassen zu können.

Medienform:

Powerpointpräsentationen

Literatur:

Deutsche Literatur:

Kaltschmitt, Martin: Erneuerbare Energien. Springer Verlag, Berlin

Quaschnig, Volker: Regenerative Energiesysteme. Technologie - Berechnung - Simulation. Carl Hanser Verlag, München

Heliß, Michael: Regenerative Energiequellen. Praktikum. Springer Verlag, Berlin

Mohr, Markus: Chancen erneuerbarer Energiequellen. Springer Verlag, Berlin

Englische Literatur:

Spliethoff, Hartmut: Power Generation from Solid Fuels. Springer Verlag, Berlin

Boyle: Renewable Energy. Oxford University Press

Kaltschmitt, Martin: Renewable Energy: Technological Foundations, Economical and Environmental Aspects. Springer Verlag, Berlin

Wengenmayr, Roland: Renewable Energy: Sustainable Energy Concepts for the Future. Wiley-VCH Verlag

International Energy Agency: Energy Technology Perspectives - Scenarios & Strategies to 2050

International Energy Agency: World Energy Outlook

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Regenerative Energiesysteme II (Vorlesung, 2 SWS)

Roeder G [L], Hamacher T, Bottasso C, Breuning L, Karellas S, Mörtenkötter H, Roeder G, Sucameli C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1532: Thermal Power Plants (MSPE) | Thermal Power Plants (MSPE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The written exam consists of a theoretical part with short questions (30 min) and a second part with calculations (60 min). For the theoretical part, no further help is allowed. Students should be able to answer questions related to the thermodynamic principles of power cycles, to the major components of power plants and to the systems used to limit their emissions. For the second part, students can use a calculator (non-programmable), a given h-s diagram and steam table as well as one DIN A4 sheet (2 pages) hand-written in the colour of green list of formulas in order to perform calculations regarding the main power plant components as well as more advanced plant configurations and cycle optimization concepts.

The theoretical part accounts for 33.3 % and the calculation part for 66.6 % of the total points. To pass the exam you must achieve at least 50 % of the total points. Theoretical and calculation parts cannot be passed separately.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in Thermodynamics and Power Plants are helpful. The lecture "Thermodynamics in Energy Conversion" is recommended but not mandatory

Inhalt:

1. Introduction (Energy Conversion, Overview)
2. Steam Power Cycles (Thermodynamic Fundamentals, Efficiency, State of the Art)
3. Combustion (Fuels, Fundamentals, Systems)
4. Steam Generation (History, Fundamentals, Systems)

5. Power Plant Control (Transmission Grid, Grid and Power Plant Control)
6. Gas Turbines (Thermodynamic Fundamentals, Examples)
7. Combined Cycles for Natural Gas (Thermodynamic Fundamentals, Waste Heat Steam Generation, Cycles)
8. Combined Cycles for Solid Fuels (Processes and Characteristics, IGCC)
9. Carbon Capture and Storage/Utilization (CCS/CCU)
10. Solar Power Plants (Collector, Heat Storage, Technology examples)
11. Nuclear Power Plants (Physics, Reactors, Framework)

Lernergebnisse:

Students should gain in-depth insight into the thermodynamic principles of the most important power cycles, especially the Clausius-Rankine/steam cycle and the Joule-Brayton cycle. At the end of the module, they are able to solve problems related to the major components of power plants, such as pumps, compressors, turbines, steam generators and condensers. Herein, the students should be able to solve mass- and enthalpy balances. Beside conventional power plant technology, students also evaluate the influence of more advanced plant configurations and optimization concepts, such as supercritical steam parameters, preheating and reheating for modern and future power plants. The overall goal is to gain in-depth understanding and to be able evaluate different power plant technologies and their configurations.

Lehr- und Lernmethoden:

The lecture is mainly based on presentations to introduce and clarify the theory of thermal power plants and their major components. Lecture notes as well as an equation and table collection are provided for studies and preparation for the exam.

The tutorials are based on classroom teaching and active student participation, where theoretical and numerical tasks related to power plant technology for modern and future power plants are solved under the guidance of the lecturer. In this session, the students are actively prepared for the end-term exam.

Medienform:

PowerPoint presentation
lecture notes
equation and table collection

Literatur:

1. Spliethoff, H.: Power Generation from Solid Fuels, Springer Berlin
2. Moran, Michael J.: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley 2010
3. Thomas, H.-J.: Thermische Kraftanlagen - Grundlagen, Technik, Probleme. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1985
4. Baehr, H. D.: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2004
5. Rayaprolu, Kumar: Boilers for Power and Process, CRC Press 2009

6. Babcock & Wilcox Company: Steam, its Generation and Use
7. Goswami, D. Yogi: Energy Conversion, CRC Press 2007

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercise Course for Thermal Power Plants (Übung, 1 SWS)

Mahdavipour Vahdati P [L], Naim W, Stainchaouer A, Spliethoff H, Mahdavipour Vahdati P

Thermal Power Plants (Vorlesung, 2 SWS)

Spliethoff H [L], Spliethoff H, Naim W, Stainchaouer A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1535: Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung | Introduction to Patent, Trademark and Design Law for Engineers [Patentrecht]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In a written exam (duration 60 min.) the knowledge gained based on the taught content of the course is examined. The competence to report and interpret both substantive law and dogmatic background is tested. In addition, the competence to apply substantive law to small case studies is examined.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Diese Vorlesung richtet sich insbesondere an Studierende der Ingenieurwissenschaften und soll ein grundlegendes Verständnis für die gewerblichen Schutzrechte vermitteln. Ziel der Veranstaltung ist es, einen Überblick über die wichtigsten gewerblichen Schutzrechte Patent, Marke und Design zu geben und die Themen Erlangung, Verteidigung und Durchsetzung eines technischen Schutzrechts am Beispiel des Patents zu vertiefen. Die Vorlesung behandelt auch die Themen Urheberrecht, Zollvorschriften, Due Diligence bei Mergers & Acquisitions.

Die Vorlesung gliedert sich in die Abschnitte:

- Einführung, Patentrecht, Arbeitnehmererfindungsrecht
- Patentrecht (Schutzfähigkeit und Prüfung, ausländisches Patentrecht)
- Patentrecht (Angriff auf ein Patent, Verteidigungsstrategien)
- Patentrecht (Patentverletzungen und Durchsetzung)
- FRAND, SEP, Streitschlichtung

- Gebrauchsmusterrecht und Geschmacksmusterrecht
- Bekämpfung der Produktpiraterie

Lernergebnisse:

Ziel der Veranstaltung ist es, einen Überblick über die wichtigsten gewerblichen Schutzrechte Patent, Marke und Geschmacksmuster zu geben und vertieft die Themen Erlangung, Verteidigung und Durchsetzung eines technischen Schutzrechts am Beispiel des Patents zu behandeln.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentation vermittelt. Beispielhaft werden Probleme und Themen aus der Praxis dargestellt. Den Studierenden werden die Folien sowie weiterführende Informationen online über das E-learning Portal zugänglich gemacht.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, ggf. Lehrfilme.

Literatur:

Haedicke/Timmann, Patent Law: A Handbook on European and German Patent Law;
Ilzhöfer/Engels, Patent-, Marken- und Urheberrecht, 8. Auflage, Verlag Vahlen, 2010;
Beck-Texte, 11. Auflage, Patent- und MusterR, dtv, 2011;
Beck-Texte, 31. Auflage, Wettbewerbsrecht, Markenrecht und Kartellrecht, dtv, 2010;
Benkard, Kommentar zum Patentgesetz, 10. Auflage, Verlag C. H. Beck, 2006;
Schulte, Kommentar zum Patentgesetz, 8. Auflage, Heymanns Verlag, 2008;
Ingerl/Rohnke, Kommentar zum MarkenG, 3. Auflage, Verlag C. H. Beck, 2010;
Ströbele/Hacker, Kommentar zum MarkenG, 10. Auflage, Heymanns Verlag, 2009
Patentgesetz (PatG), Gebrauchsmustergesetz (GebrMG), Designgesetz (DesignG)

Modulverantwortliche(r):

Mela, Petra; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung (Vorlesung, 2 SWS)

Mela P [L], Wende C, Müller K, Mela P, Mansi S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1579: Seminar Entwicklung mechatronischer Geräte | Seminar Development of Mechatronic Devices [SMG]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Neben der Abschlussprüfung wird aufgrund des aufgebauten Systems sowie durch die Mitarbeit in der Veranstaltung die Note bestimmt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

This internship is designed so that both beginners and advanced students can participate in this internship. A visit to the lecture "Mechatronic Device Technology" is not required but recommended. The necessary for the practical knowledge is imparted during the training period. Each semester will be offered two block seminars for 16 participants (limited by space and number of devices). Each two students working on a seminar with student computer workstation and soldering.

Inhalt:

Students will develop a small mechatronic device. This will be discussed, especially the development of electronics. In this seminar, students are generally, however, confronted with all the issues that are necessary for the technical implementation of this project.

Lernergebnisse:

This internship gives the student a basic understanding of the development of mechatronic devices and enables them to go further and to acquire further knowledge in this field itself.

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

A total of 12 events either in block form in 5 days in 8 appointments of 3 hours.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar Entwicklung mechatronischer Geräte (Seminar, 2 SWS)

Artmann L, Pancheri F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1586: Fahrzeugkonzepte: Entwicklung und Simulation | Vehicle Concepts: Design and Simulation [E&S]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (90 min) sind die vermittelten Inhalte wiederzugeben und auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden.

Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Vorlesung Entwicklung und Simulation vermittelt dem Hörer einen Eindruck, wie aktuell in den Unternehmen Automobile entwickelt werden. Insbesondere wird auf die Abläufe und die dabei verwendeten Hilfsmittel im Management und in der technischen Entwicklung eingegangen. Durch die Technologieexplosion in den für die Kraftfahrzeugtechnik relevanten Bereichen wird ein gezieltes Management der Anforderungen, der Technologien und der Projektdurchführung notwendig, um in möglichst kurzer Zeit ein Automobil zu konzipieren und zur Serienreife zu entwickeln. Nachdem das Konzept definiert ist, kommen in der Serienentwicklung vielerlei Simulationswerkzeuge zum Einsatz. In der Vorlesung wird dabei besonders auf die Finite-Elemente-Methoden, Simulation von Mehrkörpersystemen und die Hardware-in-the-Loop Prüfung eingegangen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung können die Studenten den Ablauf des Automobilentwicklungsprozesses darlegen. Sie sind dazu in der Lage, konzeptionelle Schwächen von Kraftfahrzeugen schon in der frühen Entwicklungsphase zu erkennen und zu meiden. Sie

können organisatorische Maßnahmen und Softwarekomponenten zur Beschleunigung des Entwicklungsprozesses beschreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentationen vermittelt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tablet-PC

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fahrzeugkonzepte: Entwicklung und Simulation - (Modul MW1586, Präsenz) (Vorlesung, 2 SWS)

Diermeyer F [L], Lienkamp M (Diermeyer F)

Fahrzeugkonzepte: Entwicklung und Simulation - Übung (Modul MW1586, Präsenz) (Übung, 1 SWS)

Diermeyer F [L], Lienkamp M (Diermeyer F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1619: Rennsporttechnik | Race Car Technology [RST]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden und auf weiterführende Aufgabenstellungen zu übertragen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus

Inhalt:

In der Vorlesung werden relevanten Aspekte und Komponenten der Rennsporttechnik behandelt:

1. Einführung, Reglement
2. Entwicklungsziele: Rennfahrzeuge - Straßenfahrzeuge
3. Rennreifen
4. Aerodynamik
5. Faserverbundwerkstoffe
6. Fahrwerkstechnik
7. Messtechnik
8. Fahrzeugabstimmung
9. Alternative Antriebe
10. Rennsport aus Sicht des Fahrers

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Rennsporttechnik sind die Studierenden in der Lage, die Anforderungen und das Umfeld von Rennfahrzeugen zu verstehen. Ferner sind sie fähig, Anforderungen an Rennfahrzeugen mit denen an Straßenfahrzeugen in Relation zu

stellen. Sie bekommen einen fundierten Einblick in die Aufgaben und Funktionen des Fahrers, der Konstrukteure und Renningenieure. Der Prozess der Reglementsentscheidung wird ihnen ebenso wie die Motivation von Firmen Rennsport zu betreiben vermittelt.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag und Präsentation vermittelt. Dabei werden mittels Tablet-PC komplexere Sachverhalte hergeleitet und illustriert. Während der Vorlesung werden explizit Vorlesungsfragen gestellt, die eine Transferleistung von den Studenten erwarten und bei denen die Studenten die Möglichkeit bekommen sich zu Wort zu melden und eine etwaige Lösung zu diskutieren.

Im Rahmen der Übungsteile werden die grundlegenden Aspekte aus der Vorlesung noch einmal aufgegriffen und kurz wiederholt. Weiterhin werden in der Übung Übungsfragen beantwortet, deren Lösung vom Dozenten mittels Tablet-PC ausführlich hergeleitet und dargestellt wird.

Medienform:

Vortrag, Präsentationen, Tablet-PC und Beamer

Literatur:

Nachschlagewerke:

- Trzesniowski, M. (Hrsg.): Rennwagenteknik. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 1., 2008
- William F. & Douglas L. Milliken (Hrsg.): Race Car Vehicle Dynamics. SAE International, 1997

Auszüge weiterführender Literatur:

- Heißing, B.; Ersoy, M. (Hrsg.): Fahrwerkhandbuch. Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2., verb. und akt. Aufl. 2008

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Rennsporttechnik (Modul MW1619, Präsenz) (Vorlesung, 2 SWS)

Diermeyer F [L], Lienkamp M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1632: Praktikum Der Fahrsimulator im Entwicklungsprozess | Lab The Driving Simulator in the Development Process

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Nach den jeweiligen Terminen des ersten Teils zur allgemeinen Einführung in die Fahrsimulatortechnik sind Aufgaben zur Mess- und Versuchstechnik zu bearbeiten. Am Ende der allgemeinen Einführung (Grundlagenteil) wird ein schriftliches Testat durchgeführt. Im Rahmen dieses Testats bearbeiten die Studenten Aufgaben, die sowohl das Fachwissen bezüglich der Methoden der Versuchsplanung als auch dessen Anwendung im Bereich der Fahrsimulation überprüfen.

Am Ende des zweiten Teils, der Durchführung des Fahrsimulatorversuchs, werden die Ergebnisse der Untersuchung in einer Kurzpräsentation vorgetragen. In Form einer Ergebnispräsentation können die Teilnehmer die spezifische Anwendung der Methoden sowie die erzielten Ergebnisse strukturiert aufbereiten, kommunizieren und die Fähigkeit zum sachkundigen Umgang mit Fragen aus dem Fachpublikum nachweisen. Testat und Ergebnispräsentation gehen 1:1 in die Gesamtbewertung ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Vorkenntnisse im Bereich statistische Methoden sind von Vorteil aber nicht zwingend erforderlich.

Inhalt:

Ziel dieses Praktikums ist es, die Studenten zum Umgang mit dem Entwicklungswerkzeug Fahrsimulator zu befähigen. Hierfür werden den Studenten im ersten Teil des Praktikums allgemeine Methoden in der Simulatortechnik vermittelt. Es wird ein Überblick über unterschiedliche Simulatorkonzepte und deren Einbindung in unterschiedliche Phasen des Produktentwicklungsprozesses gegeben. Dem schließen sich die Grundlagen der

Versuchsplanung und -durchführung an. Die Teilnehmer erlernen Methoden zur systematischen Planung des Probandenumfangs, der Streckenauswahl und der statistischen Absicherung der Versuchsergebnisse. In Kleingruppen üben die Teilnehmer den Umgang mit gängiger Messtechnik zur Bestimmung von menschlichen Leistungsparameter in Fahrsimulatoren. Im zweiten Teil des Praktikums setzen die Teilnehmer die erlernten Methoden in einem Fahrsimulatorversuch um und gewinnen einen Gesamtüberblick über die Vorteile, aber auch die Grenzen eines Fahrsimulatorversuchs. In einer abschließenden Ergebnispräsentation lernen die Teilnehmer ihre Ergebnisse geeignet aufzubereiten und zu kommunizieren.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, den Fahrsimulator als Entwicklungswerkzeug zu nutzen. Dabei ist der Studierende in der Lage, die Grenzen eines Fahrsimulatorversuchs zu beurteilen, ein Versuchskonzept aufzustellen, den Fahrsimulatorversuch durchzuführen und abgesicherte Ergebnisse abzuleiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Ein Termin setzt sich aus einem Theorieteil, sowie einem eigenständigen Arbeitsteil zusammen. In dem Theorieteil werden die Lerninhalte durch Vorträge und Laborversuche vermittelt, die von den Teilnehmern anschließend eigenständig an Hand von Aufgaben nachbereitet werden. Im praktischen Teil führen die Teilnehmer ihren Versuch an einem Fahrsimulator durch.

Medienform:

PowerPoint Präsentation, Live-Beispiele, Literatur

Literatur:

Auf weiterführende Literatur wird in den Vorlesungsunterlagen hingewiesen. Diese ist elektronisch an der Bibliothek verfügbar oder beruht auf frei verfügbarer Online-Dokumentation.

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Der Fahrsimulator im Entwicklungsprozess (Praktikum, 4 SWS)

Bengler K (Hübner M), Lienkamp M (Diermeyer F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1692: Aeroakustik | Aeroacoustics [AA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur erbracht, in der das Erreichen sämtlicher Lernergebnisse überprüft wird. In einem Kurzfragenteil sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie grundlegende Fakten zur Aeroakustik kennen und die Zusammenhänge verstehen. Durch die Bearbeitung von Rechenaufgaben soll nachgewiesen werden, dass Studierende in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein aeroakustisches Problem erkennen und Wege zur korrekten Lösung finden.

Als Hilfsmittel für die Prüfung sind ein nicht-programmierbarer Taschenrechner, ein Wörterbuch (dictionary) und eine ausführliche Formelsammlung, die mit den Prüfungsunterlagen ausgehändigt wird, zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fluidmechanik I, Fluidmechanik II

Inhalt:

Eigenschaften und quantitative Beschreibung von Schall;
Wellengleichung der linearen Akustik, ebene Wellen, komplexe Wandimpedanz, Reflexion, Transmission; Schallausbreitung in Kanälen, Modenstruktur; dreidimensionale Schallfelder, atmende und vibrierende Kugel; Schallquellen: Monopol, Dipol, Quadrupol, Inhomogene Wellengleichung der Akustik, kompakte Quelle und Fernfeldapproximation; Schallerzeugung durch Strömung; akustische Analogie, Lighthill-Gleichung, Freistrahllärm, Erweiterung von Ffowcs Williams Hawkings und Curle, Kirchhoff-Integral, Wirbelschall.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, Problemstellungen aus der Aeroakustik als solche zu erkennen und entsprechend der grundsätzlichen physikalischen Entstehungsmechanismen (pulsierender Massenfluss, Wechselkräfte, Turbulenz) einordnen zu können. Auf dieser Grundlage werden sie in der Lage sein, Maßnahmen zur Reduzierung oder Eindämmung von Strömungslärm zu entwerfen. Sie sollen zudem die Fähigkeit erwerben, zu beurteilen, welche Prognosemethoden für die Entstehung und die Ausbreitung von Strömungsschall bei einer konkreten Problemstellung aus Naturwissenschaft und Technik in Frage kommen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Anschrieb mittels Tablet-PC und Beamer vermittelt. Dabei kommen Ausfüllfolien mit Leerstellen zum Einsatz, bei denen während der Vorlesung Teilschritte bei mathematischen Herleitungen ergänzt werden. Die Theorie wird mittels Beispielen unter Verwendung audiovisueller Medien veranschaulicht. Den Studierenden wird eine Foliensammlung online zugänglich gemacht. In der Übung werden Aufgaben aus den im Voraus bekannt gemachten Übungsblättern vorgerechnet. Kleine Programmieraufgaben auf Basis von MATLAB helfen dabei, den Lernstoff zu verdeutlichen.

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht,
MATLAB-Codes

Literatur:

Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben.

Klaus Ehrenfried. "Strömungsakustik" (2004), ISBN 3-89820-699-8.

A. P. Dowling & J.E. Ffowcs Williams. "Sound and sources of sound", John Wiley & Sons, 1983.

M. S. Howe. "Theory of vortex sound". Cambridge University Press, 2003.

S. W. Rienstra & A. Hirschberg, (Eindhoven University of Technology): An introduction to Acoustics, 15 January 2012.

M. Goldstein. „Aeroacoustics“, McGraw Hill Internat. Book Company, 1976.

Modulverantwortliche(r):

Kaltenbach, Hans-Jakob; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Aeroakustik (MW1692) (Vorlesung, 2 SWS)

Kaltenbach H

Übung zu Aeroakustik (MW1692) (Übung, 1 SWS)

Kaltenbach H, Izsak M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1693: Praktikum Flugzeugentwurf | Practical Course in Aircraft Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Individual participation, project outputs and team-based results and deliverables.

Note in view of the limitations on university operations as a result of the CoViD19 pandemic: If the basic conditions (hygiene, physical distance rules, etc.) for a classroom-based examination cannot be met, the planned form of examination can be changed to a written or oral online examination in accordance with §13a APSO. The decision about this change will be announced as soon as possible, but at least 14 days before the date of the examination by the examiner after consultation with the board of examiners of the respective study program.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

This course is for students who are in the intermediate or late stages of their master s studies (or equivalent diploma studies) in an engineering or design discipline. Aircraft Design (lecture) and Flight System Dynamics I are recommended prerequisite courses. Previous aircraft design project experience and/or ample aeronautics-related coursework may be a sufficient alternative to the prerequisites, assessed on a case-by-case basis.

Inhalt:

To kick off the course, a short exercise will guide each student in using simple historical and zero-order methods to derive a first shot sized aircraft design of his/her own. The rest of the semester will be dedicated to developing a design concept as part of a multidisciplinary team. Along the way, teams will have opportunity to present their designs and gather valuable feedback from academic and industry experts. The first of two design reviews, as they are known in industry, will occur near the middle of the semester, and will focus on configuration downselect, qualitative

trade studies, and rough top-down sizing. At the second and final design review, teams will be able to present an aircraft conceptual design of relative maturity that incorporates the results of quantitative trade studies, numerical mission simulations (with the assistance of provided software), and approximate bottom-up analyses. One or both design reviews may be conducted during an excursion to an industrial sponsor. Teams may also have the opportunity to submit their designs as entries in an international aircraft design competition.

Lernergebnisse:

Aircraft design is by nature multidisciplinary. In this course you will learn to apply the skills and knowledge learned in other courses and to understand the interactions between the various disciplines through working in a simulated industry design team environment. You will learn to view and assess aircraft from a designer's perspective, including understanding the role of requirements and appreciating the value of historical precedent. You will become well-acquainted with the iterative nature of aircraft design and open-ended, complex, creative problem solving and decision making. Special emphasis will be put on proficient use of trades studies. Finally, you will learn the importance of effective communication of your design processes and results in order to ensure the design's success.

Lehr- und Lernmethoden:

The aircraft design practical course follows a project-based learning philosophy. As such, the course seeks to simulate an aircraft conceptual design project as would be encountered in industry. The instructor's role is to convey the necessary ground knowledge to get started, facilitate students' access to the appropriate literary and software resources, and provide technical and organizational guidance. The nature of the design requirements in a given semester may also warrant one or more short lectures on specialized topics, for which guest lecturers may be used.

Medienform:

Vortrag, PowerPoint Präsentation, Skript, Tafelanschrieb

Literatur:

1. Brandt, S. A., Introduction to Aeronautics: A Design Perspective, AIAA Education, 2nd ed., Reston, 2004.
2. Raymer, D. P., Aircraft Design: A Conceptual Approach, AIAA Education, Reston, 2006.
3. Torenbeek, E., Synthesis of Subsonic Airplane Design. Delft : Delft University Press, 1982.
4. 'Aircraft Design' lecture notes, TUM LLS

Modulverantwortliche(r):

Hornung, Mirko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Practical Course: Aircraft Design (Praktikum, 4 SWS)

Hornung M [L], Hornung M (Seren T, Sissing B)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1694: Maschinenelemente - Grundlagen, Fertigung, Anwendung | Machine Elements - Basics, Manufacturing, Application [ME-GFA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung findet in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 120 Minuten) statt. Anhand von Verständnisfragen, konstruktiven Zeichnungen und Rechenaufgaben sollen die Studierenden nachweisen, dass sie Verständnis für die grundlegenden Elemente von Maschinen besitzen und dieses auch anwenden können. Sie sollen beispielsweise nachweisen, dass sie Normen anwenden, Toleranzen und Passungen entwickeln, Oberflächengüten bewerten, statische Festigkeitsberechnungen anwenden, stoffschlüssige Verbindungen, wie z. B. Schweißen, Löten, Kleben und Nieten bewerten, Schraub- und Welle-Nabe-Verbindungen entwickeln und Gestaltungsrichtlinien in der Konstruktion anwenden können. Weiterhin kann überprüft werden, ob Paarungen und Lager analysiert und Getriebe verstanden werden können. Schmierungen und Dichtungen sollen erinnert werden.

Als Hilfsmittel zur Prüfung wird eine vom Lehrstuhl erstellte Formelsammlung ausgegeben. Des Weiteren sind nicht programmierbare Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Produktion, Maschinzeichnen und elastostatische Mechanik

Inhalt:

In diesem Modul werden die Grundlagen der Maschinenelemente, deren Zusammenspiel in einer komplexen Maschinen sowie die produktions-technischen Aspekte bei der Gestaltung von Maschinenelementen vermittelt. Die einzelnen Teilaspekte werden anhand der vom iwv entwickelten Schwungradreibschweißanlage erläutert.

Inhalte sind:

- Normen, Toleranzen, Passungen und Oberflächen

- Festigkeitslehre (Momente und Spannungen, Statischer Festigkeitsnachweis, Dynamischer Festigkeitsnachweis)
- Verbindungen (Stoffschlüssige Verbindungen, Schraubverbindungen, Welle-Nabe-Verbindung (WNV))
- Montagegerechte Gestaltung (Gussteile, Schmiedeteile, Blechteile, Schweißteile, Metallverklebungen, Spanende Bearbeitung,)
- Paarungen und Lager (Wälzpaarungen und Gleitlager, Wälzlager)
- Getriebe (Grundlagen, Zahnradgetriebe, Kegelradgetriebe, Schneckengetriebe, Zugmittelgetriebe)
- Schmierung (Wirkmechanismen, Reibung, Klassifikation, Verschleiß und Korrosion)
- Dichtungen (Statische Dichtungen, Dynamische Dichtungen, Hermetische Dichtungen)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage grundlegende Zusammenhänge von Maschinenelementen zu verstehen und zu bewerten.

Sie können:

- Normen anwenden, Toleranzen und Passungen entwickeln sowie Oberflächengüten bewerten
- Statische Festigkeitsnachweise anwenden
- Stoffschlüssige Verbindungen, wie z.B. Schweißen, Löten, Kleben und Nieten) bewerten.
- Schraub- und Welle-Nabe-Verbindungen entwickeln
- Gestaltungsrichtlinien in der Konstruktion anwenden
- Paarungen und Lager analysieren
- Getriebe verstehen
- Schmierungen und Dichtungen erinnern

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen zu Maschinenelementen mittels Vortrag und Präsentation vermittelt. Den Studierenden wird dazu ein Skript zur Verfügung gestellt, in dem sie die Theorie durch eigene Notizen ergänzen können. Mit den Erläuterungen aus der Vorlesung und entsprechendem Eigenstudium lernen die Studierenden, Normen anzuwenden, Toleranzen und Passungen zu entwickeln, Oberflächengüten zu bewerten, statische Festigkeitsberechnungen anzuwenden, stoffschlüssige Verbindungen, wie z.B. Schweißen, Löten, Kleben und Nieten zu bewerten, Schraub- und Welle-Nabe-Verbindungen zu entwickeln und Gestaltungsrichtlinien in der Konstruktion anzuwenden. Paarungen und Lager sollen analysiert und Getriebe verstanden werden können. Schmierungen und Dichtungen sollen erinnert werden.

In der Übung werden Beispielaufgaben gemeinsam mit den Studierenden berechnet, besprochen und diskutiert. Damit soll erreicht werden, dass die Studierenden sich selbstständig die Lernergebnisse aneignen sowie Transferleistungen erbringen können.

Medienform:

Präsentation, Filme

Literatur:

Niemann, Gustav; Höhn, Bernd-Robert; Winter, Hans (2005): Maschinenelemente. Entwerfen, Berechnen und Gestalten im Maschinenbau ; ein Lehr- und Arbeitsbuch. 4., bearb. Berlin [u.a.]: Springer.

Modulverantwortliche(r):

Stahl, Karsten; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Maschinenelemente - Grundlagen, Fertigung, Anwendung Übung (MW1694) (Übung, 3 SWS)
Stahl K [L], Rommel S, Stahl K, Schnetzer P, Wenig A

Maschinenelemente - Grundlagen, Fertigung, Anwendung (MW1694) (Vorlesung, 2 SWS)

Stahl K [L], Stahl K, Rommel S, Schnetzer P, Wenig A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1814: Solarthermische Kraftwerke | Solarthermal Power Plants

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (90 min) sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden und auf weiterführende Aufgabenstellungen zu übertragen.
Zugelassene Hilfsmittel: nicht-programmierbarer Taschenrechner, handschriftliche Formelsammlung (1 Blatt oder zwei Einzelseiten).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In der Vorlesung werden Konzepte zur Wärmeengewinnung aus Sonnenenergie vorgestellt, bewertet und miteinander verglichen. Darauf aufbauend werden dann klassische und innovative Kreislaufkonzepte zur Verstromung der Solarenergie, wie etwa in ORC-Prozessen oder Kalina- und Flash-Systemen, behandelt.

*Einführung: Begriffserklärung und Potentiale

*Konzentrierende Solarkollektoren: Kollektorgeometrien und Funktionsweisen, Kollektoraufbau, solarthermische Kraftwerkskonzepte

*Kreisprozesse: Wirkungsgrade, Vorstellung thermodynamischer Kreisprozesse, Hybridkonzepte/ Kombikraftwerke

Wärmeträger- und Arbeitsmedien: Grundlagen und Übersicht verfügbarer Wärmeträger, Herstellungsprozesse, Eigenschaften von Thermalölen, Anwendungsgebiete, Charakterisierung von Organic Rankine Cycle Arbeitsmedien, Silikonöle und Salzschnmelzen als Wärmeträger

*Energiespeicherung: Übersicht über mechanische, elektrochemische, thermische und chemische Speicher, Speicher in solarthermischen Kraftwerken

*Wirtschaftlichkeit: Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsrechnung, Annuitätenmethode, Kostenarten, EEX, CO₂-Zertifikatshandel, spezifischer Investitionskostenvergleich, Stromentstehungskosten, Marktentwicklung, gesetzliche Rahmenbedingungen

Lernergebnisse:

Nach Besuch der Modulveranstaltung haben die Studenten ein tiefgehendes Verständnis von solarthermischen Kraftwerken, sowie von konventionellen und innovativen Kreislaufkonzepten zur Stromwandlung von Solarenergie. Darüber hinaus erhalten die Studenten einen Einblick in die Eigenschaften von Wärmeträger- und Arbeitsmedien in Kreisprozessen. Die Studenten haben einen Überblick über Technologien zur Energiespeicherung mit dem Fokus auf der thermischen Einspeicherung erhalten.

Weiterhin haben die Studenten Einsicht in die wirtschaftlichen Faktoren von solarthermischen Kraftwerken erhalten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag und PowerPoint-Präsentation vermittelt. Eine Übung vertieft die Vorlesungsinhalte

Medienform:

Vortrag, Präsentationen, Handout der PowerPoint-Folien

Literatur:

- * Incropera, F.: Fundamentals of heat and mass transfer, Wiley 2002, ISBN 0-471-38650-2
- Vogel, W.; Kalb, H.: Large-Scale Solar Thermal Power, Wiley-VCH 2010, ISBN 978-3-527-40515-2
- * Duffie, J.A.: Solar engineering of thermal processes, Wiley & Sons 2006, ISBN 0-471-69867-9

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zu Solarthermische Kraftwerke (MW1814) (Übung, 1 SWS)

Ceruti A [L], Wieland C, Ceruti A, Ewald A, Fierro Rivas M

Solarthermische Kraftwerke (MW1814) (Vorlesung, 2 SWS)

Wieland C [L], Wieland C, Ceruti A, Fierro Rivas M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1817: Biomechanik - Grundlagen und Modellbildung | Biomechanics - Fundamentals and Modeling

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 min) erbracht.

Die Kombination aus einem Teil mit Wissensfragen (Kurzfragenteil) und einem Teil mit Rechenaufgaben soll das Verständnis spezieller Phänomene der Biomechanik sowie die Fähigkeit, geeignete biomechanische Modelle zu formulieren, überprüfen. Beispielsweise sollen die Studierenden zeigen, dass sie die maßgeblichen physikalischen Effekte identifizieren und daraus eine möglichst einfache mathematische Beschreibung der Biologie ableiten können und dass sie im Bereich der Strukturmechanik das Konzept der Homogenisierung von Gewebeeigenschaften sowie, in der Fluidmechanik, die wesentlichen Schritte zur Dimensionsreduktion der Strömungen im Blutkreislauf und in der Lunge beherrschen.

Zugelassene Hilfsmittel:

Kurzfragenteil: keine

Rechenaufgabenteil: sämtliche schriftliche Unterlagen (Skript, Übungsunterlagen, Hausübungen, Bücher, Notizen, etc.) sowie ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse im Bereich der nichtlinearen Kontinuumsmechanik und der Physiologie sind von Vorteil, jedoch keine Voraussetzung. Wesentliche Grundlagen werden zu Beginn der Vorlesung wiederholt.

Inhalt:

Unter Biomechanik versteht man die Anwendung mechanischer Prinzipien auf biologische Systeme mit dem Ziel, Einblicke in deren Funktionsweise zu gewinnen, krankhafte Änderungen vorherzusagen und gegebenenfalls Therapieansätze vorzuschlagen. Damit ist die Biomechanik

die Grundlage der modernen Medizintechnik bzw. des Bioengineerings. In diesem Modul werden anhand einiger Beispiele die einzelnen Schritte der Modellbildung erarbeitet. Ausgehend von einer kurzen Einführung in die Anatomie und Physiologie des betrachteten Systems (u.a. Lunge, Knochen, kardiovaskuläres System) werden die für ein mechanisches Modell wesentlichen Aspekte definiert und geeignete Ansätze zur Modellierung formuliert. Schwerpunkte sind die Mechanik von biologischen Geweben (u.a. passives und aktives Verhalten, Wachstum, "Remodelling") sowie die Modellierung von Strömungs- und Transportphänomenen in Blutgefäßen und Atemwegen (u.a. Vergleich von 3D, 1D und 0D Modellen).

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Biomechanik Grundlagen und Modellbildung sind die Studierenden in der Lage, selbstständig zu erkennen, welche grundlegenden mechanischen Prinzipien berücksichtigt werden müssen, um das Verhalten eines vorliegenden biologischen Systems abzubilden. Demzufolge können sie die maßgeblichen physikalischen Effekte identifizieren und daraus eine möglichst einfache mathematische Beschreibung der Biologie ableiten. Konkret beherrschen sie im Bereich der Strukturmechanik das Konzept der Homogenisierung von Gewebeeigenschaften sowie, in der Fluidmechanik, die wesentlichen Schritte zur Dimensionsreduktion der Strömungen im Blutkreislauf und in der Lunge. Weiterhin haben die Studierenden nach Abschluss dieses Moduls einen Überblick über die gängigen Modellierungsansätze der wichtigsten Vorgänge im menschlichen Körper und deren Anwendungsbereiche.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Innerhalb der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen der Biomechanik und der Modellbildung am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Handout übertragen können. In den Übungen werden Beispielaufgaben gemeinsam erarbeitet und gelöst. Damit sollen die Studierenden z. B. lernen, die maßgeblichen physikalischen Effekte zu identifizieren und daraus eine möglichst einfache mathematische Beschreibung der Biologie abzuleiten und im Bereich der Strukturmechanik das Konzept der Homogenisierung von Gewebeeigenschaften sowie, in der Fluidmechanik, die wesentlichen Schritte zur Dimensionsreduktion der Strömungen im Blutkreislauf und in der Lunge zu beherrschen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lernmaterialien auf Lernplattform

Literatur:

Mitschrieb der Vorlesung, Handout Vortragsfolien, Weiterführende Literatur:

- Bates, Jason. Lung Mechanics : An Inverse Modeling Approach, Cambridge University Press, 2009.
- Ethier, C. Ross, Simmons, Craig A. Introductory Biomechanics: From Cells to Organisms, Cambridge University Press, 2007.

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biomechanik - Grundlagen und Modellbildung Übung (Übung, 1 SWS)

Wall W, Wirthl B, Koeglmeier L

Biomechanik - Grundlagen und Modellbildung (MW1817) (Vorlesung, 2 SWS)

Wall W, Wirthl B, Koeglmeier L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1824: Automobilproduktion | Automobile Production [AP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 50	Präsenzstunden: 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die schriftliche Prüfung besteht hauptsächlich aus Kurzfragen zu den in der Vorlesung und Exkursion(en) thematisierten Inhalten. Es werden neben Wissensfragen auch einfache Rechen- und Transferaufgaben gestellt. Falls zur Bearbeitung der Rechenaufgaben notwendig, wird ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner als Hilfsmittel für die Prüfung zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Studium (Bachelor oder Master) von Maschinenwesen, Ingenieurwissenschaften, TUM-BWL, Wirtschaftsingenieurwesen oder ein verwandter Studiengang
- Grundlagenausbildung in den Gebieten Produktion und Betriebswirtschaft
- Fähigkeit zur naturwissenschaftlich-technischen Lösung interdisziplinärer Fragestellungen

Inhalt:

Die Vorlesung beginnt mit einer Übersicht über das klassische Automobilwerk. Anschließend werden die folgenden Themengebiete in einzelnen Veranstaltungen vertieft: Vom Produkt zur Produktion: Fahrzeugprojektmanagement, Planungswerkzeuge, Prototypenbau, Produktbeeinflussung aus Sicht der Produktion; Moderner Werkzeugbau für das Auto: getakteter Werkzeugbau, Near Netshape Engineering; Presswerk: Aufbau und Anlagen, Umformprozesse, Autos aus Kunststoff mit Potenzialen und Randbedingungen; Karosseriebau: Aufbau und Anlagen, Fügeprozesse; Funktion und Design - Lackiererei: Aufbau und Anlagen, Lackierprozesse und Korrosionsschutz; Sitze und Interieur: Kunststoffformen, Multimaterialverarbeitung, Leder und andere Textilien, Sicherheitsaspekte; Verbrennungsmotor/Achsen/Getriebe: Aufbau und Anlagen für deren Herstellung, Logistikaspekte und Montage; Endmontage und Logistik: Fließband- und Hybridmontage, Lean, Supply-Chain-Management; Elektromotoren: im Interieur und als Fahrzeugantriebe; Elektronik: Assistenzsysteme und deren Herstellung; Qualitätsmanagement

im Automobilbau: Tools und Methoden; Globalisierung der Produktion: Marktstrategien, Nachhaltigkeitsaspekte, Standortplanung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls haben die Studierenden ein stark fundiertes Wissen über einen der wichtigsten Produktionszweige in Deutschland, der Automobilproduktion. Die Studierenden sind danach in der Lage:

- die Wertschöpfungskette bei der Automobilherstellung abzubilden
- Fertigungs-/Füge-/Montageverfahren für den Einsatz im Automobilbau zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten
- die Zusammenhänge und Beziehungen zwischen Automobilherstellern und Zulieferern zu verstehen
- Methoden und Werkzeuge (z.B. TQM, FMEA etc.) zum Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie zu verstehen und zu bewerten
- typische Zertifizierungsverfahren zu beschreiben (z.B. ISO/TS 16949)
- den Aufbau und die Organisation bei der personal- und kostenintensiven Fahrzeugendmontage zu beurteilen
- praxisorientierte Projektmanagementtechniken am besonders wichtigen Beispiel des Automobils anzuwenden

Lehr- und Lernmethoden:

- Eigenstudium (Lernen) der Fachbegriffe und grundlegenden Zusammenhänge
- Eingehende Diskussion von Praxisbeispielen (Exkursionen)
- Darstellung der Lehrinhalte mit relevanten Praxisbeispielen im Rahmen der Vorlesung, vorgetragen direkt von den Vertretern der Automobilindustrie bzw. Zulieferindustrie

Medienform:

- Powerpointpräsentation von Folien (Inhalt: Bilder, Diagramme, Definitionen)
- Exkursionen und Demonstrationen bei Automobilherstellern und/oder Zulieferern

Literatur:

AURICH 2011

Aurich, J.C.: Automobilproduktion. Heidelberg: Springer Verlag 2011. ISBN: 3642053882

WALLENTOWITZ 2009

Wallentowitz, H., Freialdenhoven, A., Olschewski, I.: Strategien in der Automobilproduktion. Technologietrends und Marktentwicklungen. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag 2009. ISBN: 3834807257

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Automobilproduktion (Vorlesung, 2 SWS)

Volk W [L], Volk W, Daub R, Lindenblatt J, Schneider D, Singer C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1828: Designprinzipien in Biomaterialien - die Natur als Ingenieur | Design Principles in Biomatter - Nature as an Engineer [DIB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer 60-minütigen schriftlichen Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie zugrundeliegende Designprinzipien ausgewählter Biomaterialien analysieren können und die zugrundeliegenden physikalischen Phänomene verstehen. Bei der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Physikalische Grundlagen ([PH9024] Experimentalphysik für Maschinenwesen und [MW2015] Grundlagen der Thermodynamik) aus dem Bachelorstudium sind Voraussetzung. Biologisches und chemisches Grundwissen (Niveau: gymnasiale Oberstufe) wird ebenfalls erwartet.

Inhalt:

In diesem Modul wird zunächst der Aufbau von Biomaterialien besprochen. Die Prinzipien der Selbstassemblierung werden an Beispielen des DNA-Origami, der Proteinbiosynthese und der Replikation von Viren verdeutlicht. Diffusion als zentraler Transportmechanismus in Biomaterie sowie die Regulationsmechanismen dieses Mechanismus werden diskutiert und Ladungsabschirmungseffekte durch Elektrolyte werden besprochen. Designprinzipien zum Aufbau selektiver Strukturen werden diskutiert und deren Einsatz zur Schaffung und Aufrechterhaltung von räumlichen Gradienten werden behandelt. Die Prinzipien der elektrischen Signalübertragung in Neuronen – insbesondere die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum rein passiven Ladungstransport in Koaxialkabeln - werden diskutiert. Schließlich werden die von der Natur zur Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie verwendeten molekularen Prinzipien werden verdeutlicht und die beim Feinbau des Zytoskeletts verwendeten Designprinzipien werden

aufgezeigt. Abschließend werden ausgewählte Beispiele von Biomineralisationsprozessen besprochen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modulv entstehen die Studierenden den Aufbau einer Reihe von Biomaterialien, wie z.B. selektiver Hydrogele, Ionenkanäle oder Elektronentransportsysteme. Sie sind in der Lage, die dabei zugrundeliegenden Designprinzipien zu analysieren und die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum Design von technischen Materialien mit ähnlichen Aufgaben zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung, in dieser werden die Inhalte mittels Vorträgen, unterstützt durch Präsentationen, vermittelt Die Vorlesungsfolien werden spätestens am Tag vor dem jeweiligen Vorlesungstermin online zum Download zugänglich gemacht, so dass sich die Studierenden während der Vorlesung ergänzende Kommentare in ihre ausgedruckten Folien eintragen können. Ausgewählte Skizzen und Schemata werden als Tafelanschrieb ergänzt.

Medienform:

Power Point Vortrag mit Folien zum Download, Kurzfilme

Literatur:

Die Vorlesungsfolien werden online zum Download bereitgestellt. Vertiefende Fachliteratur zu den jeweiligen Themen wird in der Vorlesung genannt bzw. ist auf den jeweiligen Folien angegeben.

Modulverantwortliche(r):

Lieleg, Oliver; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Designprinzipien in Biomaterialien - die Natur als Ingenieur (Vorlesung, 2 SWS)

Lieleg O

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1846: Praktikum Numerische Strömungssimulation | Computational Fluid Dynamics - Practical Course [PNSS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 68	Präsenzstunden: 52

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Immanenter Prüfungscharakter; Abfrage von Ergebnissen der zu bearbeitenden Aufgaben mittels vorbereiteter Formulare; Kurzpräsentation

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fluidmechanik I, Fluidmechanik II, angewandte CFD, Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik, turbulente Strömungen, Gasdynamik

Inhalt:

Einführung in die Verwendung der kommerziellen Software ANSYS-CFX zur Strömungssimulation an Hand der Bearbeitung von fluidmechanischen Problemstellungen (Umströmung eines 2D-Flügelprofils, Kanaleinlauf, konvergent-divergente Düse mit Reibung und Wärmezufuhr, freie Konvektion) Ablauf: (i) gegebene Rechengitter importieren, (ii) Start- und Randbedingungen definieren; (iii) geeignete physikalische und numerische Modellierung wählen, (iv) numerische Simulation durchführen; (v) Postprocessing unter Verwendung von Scripts und Macros (vi) Qualität der Vorhersage prüfen.

Lernergebnisse:

Fähigkeit, ein Strömungsproblem mittels kommerzieller CFD-Software in einem strukturierten Prozess zu untersuchen. Fähigkeit der kritischen Beurteilung der Ergebnisse und Verständnis der Sensitivität der Prognose bezüglich Details der physikalischen und numerischen Modellierung.

Lehr- und Lernmethoden:

Rechnerübungen

Medienform:

Rechnerübungen mit kommerzieller CFD-Software

Literatur:

Ferziger & Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer-Verlag. Handbücher zur CFD-Software ANSYS-CFX: (i) introduction, (ii) CFX-Pre user's guide (iii) CFX-Post user guide, (iv) CFX-Solver modeling guide, (v) CFX-Solver theory guide, (vi) Reference guide, (vii) Tutorials.

Modulverantwortliche(r):

Kaltenbach, Hans-Jakob; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Numerische Strömungssimulation (MW1846) (Praktikum, 4 SWS)

Kaltenbach H [L], Izsak M, Kaltenbach H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1861: Steuerung und Messwerterfassung mit LabVIEW | Controlling and Measuring Lab Course with LabVIEW [LVP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 80	Präsenzstunden: 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Zur Leistungsbewertung werden die Mitarbeit während des Praktikums und eine schriftliche Prüfung herangezogen. Zusätzlich wird die Abschlusdokumentation sowie die Präsentation benotet. Somit ergeben sich 4 Bewertungsteile.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik 1 (empfohlen), Wärmetransportphänomene (empfohlen)

Inhalt:

Im Rahmen des Praktikums "Steuerung und Messwerterfassung mit LabVIEW" werden mit dem kommerziellen Programm "LabVIEW" gängige messtechnische Aufgaben in der technischen Thermodynamik bearbeitet. Die Datenfluss-Eigenschaft von LabVIEW sowie gängige Entwurfsmuster, Programmstrukturen und Entwicklungsstrategien werden anhand gut dokumentierter Schulungsunterlagen erlernt. In zehn Terminen werden verschiedene Messtechniken benutzt, um physikalische Größen, z.B. Druck und Temperatur, zu messen. Desweiteren werden Steuer- und Regelungsaufgaben behandelt. Die gewonnenen Messdaten werden mit einfachen Auswerteprogrammen analysiert, visualisiert und dokumentiert. Das Praktikum schließt mit einer Projektarbeit im 2er-Team inkl. Dokumentation und Ergebnispräsentation ab. In der Projektarbeit lösen die Studierenden selbstständig eine messtechnische Aufgabe. Die erzielten Ergebnisse werden in einem wissenschaftlichen Bericht dokumentiert und in einer zehn-minütigen Ergebnispräsentation präsentiert.

Lernergebnisse:

Ziel des Praktikums ist es, die grundlegende Funktionsweise von LabVIEW zu erlernen. Nach erfolgreicher Teilnahme am LabVIEW Praktikum sind die Studenten in der Lage, in der Thermodynamik übliche, messtechnische Aufgabenstellungen mit LabVIEW zu bewerkstelligen. Außerdem werden während des Praktikums eine strukturierte Vorgehens- und Arbeitsweise sowie Teamarbeit geschult. Das Praktikum bietet außerdem die Möglichkeit seine persönlichen Fähigkeiten auf dem Gebiet des Vortrags zu verbessern.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Grundlagen der Programmierung mit LabVIEW werden mit am Lehrstuhl vorhandenen Schulungsunterlagen von National Instruments vermittelt. Die Inhalte der Unterlagen werden in einer kurzen Vorlesung vorgestellt und zusammengefasst. Außerdem behandelt die Vorlesung Messtechniken für Temperatur, Druck und Akustik, sowie gängiges Hintergrundwissen zur Messdatenerfassung und Steuerung. Die Versuche werden nach vorgegebenen Versuchsanleitungen von den Studenten selbstständig bearbeitet.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Beamer, Skript

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Wen, Dongsheng; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Steuerung und Messwerterfassung mit LabVIEW (Praktikum, 4 SWS)

Wen D [L], Do T, Geuking M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1862: Fernwaffen in Entwicklungsländern | Long Range Weapons in Developing Countries [FW]

Technik, Analyse und Bewertung

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer mündlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte darzustellen und die Kernaussagen an Beispielen zu erläutern.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine (zum besseren Verständnis sind Grundlagen der Raumfahrt hilfreich, aber nicht notwendig).

Inhalt:

Die Vorlesung untersucht zum einen die Problematik des Spannungsfeldes Technik und Waffen, zum anderen gibt sie Einblicke in die allgemeine Raketentechnik im besonderen Hinblick auf Waffenraketen in sogenannten "Problemländern". Im Einzelnen werden folgende Punkte behandelt: Überblick über die Bedeutung von Waffen und deren politische Dimension sowie Proliferation, technische Gesichtspunkte, historische Entwicklung, Analyse und Leistungsrekonstruktion, Realisierungsaspekte, existierende Transportmittel und Massenvernichtungswaffen sowie deren Einordnung, und abschließend Flugkörperabwehr.

Lernergebnisse:

Ziel der Vorlesung ist es, ein besseres Verständnis für die allgemeine Problematik der Waffenraketen zu vermitteln, sowohl technisch als auch in der übergeordneten politischen und strategischen Bedeutung. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Bedeutung solcher Waffen im Rahmen potentieller Bedrohungen und das Risiko eines militärischen Konflikts zu analysieren. Die Studierenden können die Systeme trotz unzureichender Information hinsichtlich ihrer technischen Leistungsfähigkeit und vor allem Status gut bewerten. Sie sind des Weiteren in der Lage, bei Diskussionen um die waffentechnische Bedrohung durch andere Länder kompetente Beiträge zur korrekten Bewertung der wahren Lage zu leisten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation, Filmen und ergänzendem Tafelanschrieb sowie von Modellen vermittelt. Jede Vorlesung beginnt dann mit der Diskussion zu einem aktuellen, vorlesungsrelevanten Tagesthema. Beispiele aus der eigenen industriellen Praxis (sowie anderen Institutionen der beruflichen Tätigkeit) dienen zur Erläuterung der Thematik. Statt des ansonsten notwendigen Mitschreibens ist ein umfassendes Skriptum bei der Fachschaft verfügbar, das in entsprechender Aufbereitung die wesentlichsten Punkte hervorhebt.

Medienform:

Vortrag, Beispiele aus der Praxis, Präsentation des Skriptums mit Beamer, ergänzender Tafelanschrieb, Modelle, erläuternde Filme

Literatur:

Interessierten wird während der Vorlesung Auskunft erteilt.

Modulverantwortliche(r):

Schmucker, Robert; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fernraketen in Entwicklungsländern (Vorlesung, 2 SWS)

Schmucker R, Prexl M, Elsner J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1902: Automatisierungstechnik | Industrial Automation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie:

Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine mündliche, schriftliche oder elektronische Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur (90 Minuten). Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Die verbindlichen Regularien, Richtlinien und Rahmenbedingungen über die Prüfungsleistung werden immer zu Beginn der Lehrveranstaltung und des jeweiligen Semesters bekannt gegeben.

Die Studierenden entwerfen in der Prüfung Modelle zur Beschreibung automatisierungstechnischer Anlagen und Prozesse aus verschiedenen Sichten der Automatisierungstechnik (z. B. R&I-Fließbilder oder anlagenspezifische Zustandsdiagramme). Hierbei wird die Anwendung von Modellierungsmethoden und den dahinterliegenden Sprachkonstrukten geprüft (z. B. formalisierte Prozessbeschreibung nach VDI/VDE 3682).

Darüber hinaus verwenden die Studierenden spezielle Modellinformationen, um anhand von Auszeichnungssprachen strukturierte Programme für geeignete Anwendungsfälle der Automatisierungstechnik zu entwerfen (z. B. nach den Sprachen der IEC 61131-3). Die Studierenden klassifizieren und illustrieren nach verschiedenen Verfahren und bewerten Sequenzen gegebener Abläufe der Feldbuskommunikation. Darüber hinaus beurteilen sie die Aspekte der Zuverlässigkeit und Sicherheit automatisierungstechnischer Anlagen anhand zu berechnender Kennwerte. Gestaltungselemente für die Mensch-Maschine-Schnittstellen werden anhand von Anwendungsproblemen geplant und charakterisiert, sowie resultierende Reaktionszeiten durch Berechnungen nachgewiesen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der modernen Informationstechnik

Inhalt:

Das Modul behandelt die zur Automatisierung von Maschinen und Anlagen eingesetzten informationstechnischen Komponenten. Sie gibt dazu zunächst einen Überblick über die vorhandenen Automatisierungsstrukturen und die dazu entsprechenden Systeme sowie Geräte. Die Modellierung der Anlagen bzw. Prozesse wird anhand verschiedener Modellierungsmethoden (z. B.: R&I-Fließbilder) behandelt. Die Strukturierung und Transformation in anwendbare Steuerungsprogramme wird auf Basis von Auszeichnungssprachen gelehrt. Weitere Inhalte sind die Schnittstellen zwischen dem technischen Automatisierungssystem und dem technischen Prozess in Form von Aktoren und Sensoren sowie zwischen Mensch und Maschine durch das Mensch-Maschine-Interface (MMI). Behandelt werden zudem die Themengebiete "Industrielle Kommunikation" (z. B. Feldbussysteme) und die "Steuerung von Maschinen mittels der Sprachen der IEC 61131-3". Wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung ist das Zusammenwirken der verschiedenen Automatisierungsbausteine im Gesamtsystem. Hierzu wird das methodische Vorgehen bei der Konzeption, Realisierung, dem Test und der Inbetriebnahme von Automatisierungssystemen sowie deren Beurteilung hinsichtlich Sicherheit und Zuverlässigkeit behandelt. Abgerundet wird die Vorlesung durch eine Einführung in Manufacturing Execution Systems (MES). Das Modul ist weiterhin auf das Erlernen von methodischem Vorgehen sowie den Bezug und die praktische Anwendung aktueller Forschungsergebnisse in der Automatisierungstechnik ausgerichtet.

Lernergebnisse:

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls das Zusammenwirken der verschiedenen Aspekte der Automatisierungstechnik im Kontext des Gesamtsystems bewerten. Daraus ableitend sind die Studierenden in der Lage Anforderungen zu entwickeln. Die Studierenden werden befähigt, sowohl den technischen Prozess als auch das dazugehörige automatisierungstechnische System mit geeigneten Methoden und Modellierungssprachen anzuwenden (z. B. R&I-Fließbilder, Zustandsdiagramme, etc.).

Darüber hinaus können sie die Mechanismen von industriellen Echtzeit-, Bus- und Betriebssystemen selbst einsetzen und Automatisierungssysteme mit den IEC 61131-3 konformen Sprachen programmieren. Außerdem sind sie in der Lage, die Funktionsweise sowie das Wirkprinzip von Aktoren und Sensoren für die Analyse bzw. Planung von Automatisierungssystemen zu bewerten.

Die Studierenden werden zudem die Fähigkeit erwerben, die Zuverlässigkeit und Sicherheit automatisierungstechnischer Anlagen zu analysieren und Mensch-Maschine-Schnittstellen unter Berücksichtigung weit verbreiteter und akzeptierter Gestaltungsrichtlinien selbstständig zu entwickeln. Darüber hinaus können sie die Informationsflüsse eines Manufacturing Execution Systems (MES) auf Basis von spezifischen Modellen planen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden durch Vortrag und Präsentation die theoretischen Zusammenhänge erläutert und anhand von Fallstudien aus der realen Praxis vorgestellt. Mittels Präsentationen wird die frontale Wissensermittlung ermöglicht. Die dazugehörige Übung umfasst das Lösen von entsprechenden Aufgaben (von Verständnisfragen über Rechenaufgaben bis hin zur Anwendung geeigneter Methoden und Modellierungssprachen). Diskussionsrunden, Gruppenarbeit und aktive Teilnahme ermöglichen ein tieferes Verstehen der Vorlesungsinhalte und deren Anwendung.

Medienform:

Präsentation, Tafelübungen, praktische Übungen (Modellieren, Programmieren), Videomaterial zum tieferen Verständnis

Literatur:

- Vogel-Heuser, B.: Systems Software Engineering. Angewandte Methoden des Systementwurfs für Ingenieure. Oldenbourg, 2003. ISBN 3-486-27035-4.
- Patsch, Helmut: Requirements Engineering systematisch, Modellbildung für softwaregestützte Systeme, Springer, 1998.
- Zöbel, D.; Albrecht, W.: Echtzeitsysteme. Grundlagen und Techniken. International Thomson Publishing, 1995.
- Stevens, R.; Brook, P.; Jackson, K.; Arnold, S.: Systems Engineering. Coping with Complexity. Prentice Hall Europe, 1998.
- Tiegelkamp, M.; John, K.-H.: SPS Programmierung mit IEC1131-3. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997
- Frevert, L.: Echtzeit-Praxis mit PEARL. Leitfäden der angewandten Informatik. B.G. Teubner, Stuttgart, 1985.
- Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2013.
- Friedenthal, S.; Moore, A.; Steiner, R.: A Practical Guide to SysML; Elsevier, 2011.

Modulverantwortliche(r):

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Automatisierungstechnik 1 Zentralübung (Übung, 1 SWS)

Vogel-Heuser B

Automatisierungstechnik 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Vogel-Heuser B, Wilch J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1903: Bioverfahrenstechnik | Bioprocess Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min, zugelassenes Hilfsmittel: Taschenrechner) sind die vermittelten Inhalte zu den Grundlagen der Bioverfahrenstechnik auf entsprechende Problemstellungen anzuwenden und auf weiterführende Aufgabenstellungen zu übertragen. Dadurch weisen die Studierenden nach, dass sie die Eigenschaften biotechnischer Verfahren verstehen und bewerten können wie beispielsweise die zu Grunde liegende Formalkinetik oder die Aufteilung biotechnologischer Prozesse in verschiedene Schritte.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Empfohlene Kenntnisse sind Grundlagen der Mathematik, Chemie und Biologie, wie sie in Bachelorstudiengängen an deutschen Hochschulen vermittelt werden.

Inhalt:

In diesem Modul werden die physikalischen, chemischen, biochemischen, biologischen und thermodynamischen Grundlagen biologischer Stoffumwandlungen für Ingenieure vermittelt.

1. Einführung und Grundlegendes über die Bioverfahrenstechnik,
2. physikochemische Eigenschaften des Wassers,
3. Biophysikalische Eigenschaften von Zellen,
- 4: Biochemische Reaktionssysteme,
5. Bioreaktionstechnik I – Enzymkinetik,
6. Bioreaktionstechnik II – Metabolische Modelle,
7. Bioreaktionstechnik III – Wachstumskinetik,
8. Steril-Verfahrenstechnik,
9. Aufarbeitung von Bioprodukten,
10. Bioprozessanalytik,
11. Industrielle Biotechnologie

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Bioverfahrenstechnik erworben und sind in der Lage, die wesentlichen Eigenschaften biotechnologischer Verfahren zu verstehen und zu bewerten. Die Studierenden sind

in der Lage die der Bioreaktionstechnik zu Grunde liegende Formalkinetik zu erkennen und diese auf exemplarische Problemstellung anzuwenden. Ebenfalls sind die Studierenden in der Lage, zu erkennen, dass ein biotechnologischer Prozess mit Enzymen und Zellen aus einer Vielzahl verschiedener Schritte (Stoffumwandlung, Aufarbeitung, Steriltechnik, Analytik) besteht.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden mittels PowerPoint Folien die theoretischen Grundlagen der Bioverfahrenstechnik vermittelt. Wichtige Inhalte werden wiederholt aufgegriffen, um das Verständnis und die Bewertung der Eigenschaften biotechnologischer Verfahren zu stärken. Die Vorlesungsunterlagen werden den Studierenden auf geeignete Weise zur Verfügung gestellt. In der (zeitlich daran anschließenden) Übung werden Übungsaufgaben vorgerechnet und die Musterlösungen den Studierenden ebenfalls zur Verfügung gestellt. Damit und durch gezielte Fragen an den Übungsleiter haben die Studierenden die Möglichkeit ihr Verständnis zu vertiefen, um beispielsweise die der Bioreaktionstechnik zu Grunde liegende Formalkinetik sowie die Aufteilung biotechnologischer Prozesse in verschiedene Schritte zu erkennen.

Zur Verfügung gestellt werden Powerpoint-Folien (via Beamer) als Vorlesungs- und Übungsunterlagen und Musterlösungen zu den Übungsaufgaben.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Folien werden den Studierenden in geeigneter Form rechtzeitig zugänglich gemacht. Übungsaufgaben werden regelmäßig verteilt und in der Regel werden die Musterlösungen eine Woche später ausgegeben und mit den Studierenden diskutiert.

Literatur:

Es ist kein Lehrbuch zu allen Inhalten dieses Moduls verfügbar. Als Einführung empfiehlt sich: Horst Chmiehl: Bioprozesstechnik. Elsevier GmbH, München.

Modulverantwortliche(r):

Weuster-Botz, Dirk; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bioverfahrenstechnik (MW1903) (Vorlesung, 3 SWS)

Weuster-Botz D [L], Weuster-Botz D, Benner P, Caballero Cerbon D, Heins A, Oppelt A, Sampaio de Oliveira L, Thurn A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1905: Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik | Introduction to Medical and Polymer Engineering [BasicMedPol]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Dauer: 90 Min.) wird das Verständnis der vermittelten Fachkenntnisse überprüft. Darüber hinaus wird geprüft, in wie weit die Studierenden in der Lage sind, das Gelernte auch auf die Lösung neuer Fragestellungen anzuwenden und zur Analyse und Bewertung von medizin- und kunststofftechnischen ingenieurwissenschaftlichen Problemen heranzuziehen. So demonstrieren die Studierenden, dass sie z. B. regulatorische und ökonomische Herausforderungen in der Medizin- und Kunststofftechnik verstehen sowie technischen Detaillösungen bei der Entwicklung medizin- und kunststofftechnischer Produkte nachvollziehen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Im Modul "Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik" werden die Grundlagen der therapeutischen und diagnostischen Medizintechnik sowie die Werkstoffklasse der Kunststoffe vorgestellt. Für die Studenten soll hiermit ein grundlegender Einblick in den volkswirtschaftlich bedeutenden Sektor der Medizin- und Kunststofftechnik ermöglicht werden.

Dabei werden u.a. folgende Themen behandelt (Änderungen vorbehalten):

- Biologische und medizinische Grundlagen für Ingenieure der Medizintechnik
- Ausgewählte Beispiele der diagnostischen und therapeutischen Medizintechnik
- Einblicke in die regulatorischen und ökonomischen Rahmenbedingungen der Medizintechnik

- Grundlagen der wichtigsten Kunststoffverarbeitungsverfahren (Extrusion, Spritzgießen und Compoundieren)
- Prinzipien des kunststoffgerechten Konstruierens, der Formteilauslegung und des Werkzeugbau
- Kunststofftechnische Testverfahren

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul "Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik " sind die Studierenden wie folgt befähigt:

- Verständnis für die Wechselwirkung des Körpers mit medizintechnischen Produkten wie z. B. Implantaten
- Grundkenntnisse der Kunststoffherstellung und -verarbeitung
- Verständnis für regulatorische und ökonomische Herausforderungen in der Medizin- und Kunststofftechnik.
- Nachvollziehen der technischen Detaillösungen bei der Entwicklung medizin- und kunststofftechnischer Produkte
- Überblick über die Vielfalt der ingenieurwissenschaftlichen Themen in der Medizin- und Kunststofftechnik, inkl. aktueller Forschungsthemen

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Im Rahmen der Frontalvorlesung werden die theoretischen Grundlagen strukturiert und umfassend vermittelt. Neben dem Dozentenvortrag wird die Vermittlung des Wissens auch durch Videosequenzen visuell unterstützt. Den Studierenden werden die präsentierten Folien sowie weiterführende Informationen online über das Moodle-E-Learning-Portal zugänglich gemacht, um die Inhalte selbstständig nachbereiten zu können.

In der Übung wird den Studierenden im Anschluss an die Vorlesung die Möglichkeit gegeben, einzelne oder in Kleingruppen gezielte Fragen an den Dozenten zu stellen. Durch das Frage-Antwort-Format können somit weitere Wissenslücken geschlossen oder individuelle Interessensgebiete vertieft werden

Medienform:

PowerPoint Folien, Videos

Literatur:

Bonten, C. (2020). Kunststofftechnik: Einführung und Grundlagen. Deutschland: Carl Hanser Verlag GmbH & Company KG.

Medizintechnik: Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung. (2016). Deutschland: Springer Berlin Heidelberg.

Wintermantel, E., Ha, S. (2009). Medizintechnik: Life Science Engineering. Deutschland: Springer.

Modulverantwortliche(r):

Mela, Petra; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Medical and Polymers Technology (Übung, 1 SWS)

Mela P [L], Arcuti D, Mansi S

Introduction to Medical and Polymers Technology (Vorlesung, 3 SWS)

Mela P [L], Mela P, Arcuti D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1906: Technologie und Anwendungen aktueller und zukünftiger Kernreaktoren | Technology and Applications of Current and Future Nuclear Reactors

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Written exam / 90 minutes. The exam is written in English and German and can be answered in any of these two languages.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

The module is offered for engineering, physics, chemistry students after the fourth semester of in the Bachelor curriculum. No especial previous knowledge is expected. A basic course on mathematics, physics and chemistry at the first-year bachelor level is enough.

Inhalt:

The module will present in detail the plans for the use of nuclear energy for the future, concentrating on the new reactor designs under development, new nuclear fuel cycles, and on advanced areas of application, such as ship propulsion, space exploration, production of hydrogen and fuels, desalination and compact nuclear reactors.

Main topics:

- " The perspectives and uses of nuclear energy in the future.
- " Advanced nuclear energy systems in use today and in the near term.
- " Future developments of nuclear energy: the new reactor designs for the XXI century.
- " Nuclear reactors based on the use of new fuels: Thorium

fuel cycle.

" Fusion Reactors.

" Non-power applications of nuclear reactors: Ship and Rocket Propulsion, Space applications, Hydrogen production and water desalination.

Lernergebnisse:

The aim of the module is that the students receive an in-depth overview of the future nuclear reactor designs and can understand the differences and the reasons for them in comparison with the currently used designs. Additionally the students are able to learn about other uses of nuclear reactors different from the production of electricity.

There are three main objectives:

" The understanding of the different types of nuclear reactor designs proposed for the future.

" The understanding of the technological reasons for these designs by comparing them to the designs currently used today.

" The understanding of the technical aspects of the use of nuclear energy for other applications such a propulsion, research, production of hydrogen and synthetic fuels and water desalination.

The students who successfully complete the module are capable of critically evaluate a wide variety of nuclear reactor designs and develop a scientifically and technologically based opinion about the use of nuclear energy in the near and long term future.

Lehr- und Lernmethoden:

Classes with projected material (presentations), intensive use of whiteboard to clarify concepts in an interactive class: students are encouraged to ask and the professor also asks frequently the students about the topics explained.

Medienform:

Class Notes contain all the slides presented during the lectures.

They are also available at <http://www.moodle.tum.de>.

Literatur:

(All the necessary material and additional information is given as downloads at <http://www.moodle.tum.de>.

There is no specially recommended lecture, although the students can visit <http://www.world-nuclear.org> for the latest developments.

All module material is available as lecture notes or as downloadable pdf files obtained from different sources from <http://www.moodle.tum.de>

Modulverantwortliche(r):

Macián-Juan, Rafael; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technologie und Anwendung aktueller und zukünftiger Kernreaktoren (Vorlesung, 3 SWS)

Macián-Juan R [L], Liu C, Macián-Juan R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1907: Introduction to Flight Mechanics and Control | Introduction to Flight Mechanics and Control

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min), die sowohl Kurzfragen als auch Rechenaufgaben im Wechsel beinhaltet. Anhand der Kurzfragen sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie beispielsweise Zusammenhänge in der Flugleistungsrechnung und der Flugregelung verstehen sowie die grundlegenden Begrifflichkeiten bekannt sind. In den Rechenaufgaben wird überprüft, ob die Studierenden beispielsweise Flugleistungsberechnungen anwenden und Basisflugregler auslegen können. Bei der Beantwortung aller Fragen sind außer Schreib-, Zeichenmaterialien und einem NICHT-programmierbarem Taschenrechner keinerlei weitere Hilfsmittel erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Teil 1: Einführung in die Flugsystemdynamik: Koordinatensysteme in der Flugsystemdynamik, Bestimmung von stationären Flugleistungen (Gleitflug, Horizontalflug, Kurvenflug, Reiseflug), statische Stabilität und Steuerbarkeit des Flugzeuges in der Längs- und Seitenbewegung, Modellierung der aerodynamischen Kräfte und Momente am Flugzeug mit Hilfe von aerodynamischen Derivativa, Eigenbewegungsformen in der Längs- und Seitenbewegung, Anforderungen an Flugeigenschaften. Teil 2: Einführung in die klassische Flugregelung: Flugregler zur Stabilisierung und Verbesserung der Flugeigenschaften, Autopiloten

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen ist der Studierende in der Lage, die Zusammenhänge in der Flugleistungsrechnung und Flugregelung zu verstehen. Der Studierende ist in der Lage, Flugleistungsberechnungen, wie sie beim Vorentwurf von Flugzeugen üblich sind, anzuwenden und Basisflugregler zur Stabilisierung und Verbesserung der Flugeigenschaften auszulegen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden anhand von Präsentationen (Vortrag) die theoretischen Grundlagen erläutert. Damit soll den Studierenden ein umfassendes Verständnis über die Zusammenhänge in der Flugleistungsrechnung und der Flugregelung vermittelt werden. Die Vortragsfolien werden den Studierenden als Skript auf geeignete Weise zur Verfügung gestellt. Beispielrechnungen sollen in der Übung die Thematik der Flugsystemdynamik und der Flugregelung verdeutlichen und so dazu beitragen, dass die Studierenden Flugleistungsberechnungen anwenden und Basisflugregler auslegen können. Die behandelten Übungsaufgaben zusammen mit ausführlichen Musterlösungen werden den Studierenden ebenfalls zugänglich gemacht.

Medienform:

Vorlesungsskript, Übungsaufgaben und Lösungen, Matlab Live Scripts

Literatur:

Roskam, J.: Airplane Flight Dynamics and Automatic Flight Control, Part I and II, DARCorporation, Lawrence, KS, 1998, www.darcorp.com; Sevens, B.L. & Lewis F.L.: Aircraft Control and Simulation, John Wiley & Sons, New York, NY, 1995; Schmidt L.V.: Introduction to Aircraft Dynamics, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Reston, VA, 1998, www.aiaa.org; Abzug, M.J.: Computational Flight Dynamics, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Reston, VA, 1998, www.aiaa.org; Hafer, X. & Sachs, G.: Flugmechanik - Moderne Entwurfs- und Steuerungskonzepte, 3. Auflage, Springer, Berlin, 1993; Russel, J.B.: Performance and Stability of Aircraft, John Wiley & Sons, Baffins Lane, 1998

Modulverantwortliche(r):

Holzapfel, Florian; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Flight Mechanics and Control - Exercise (Übung, 1 SWS)

Holzapfel F [L], Braun D

Introduction to Flight Mechanics and Control (Vorlesung, 2 SWS)

Holzapfel F [L], Holzapfel F (Braun D)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1908: Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites | Materials and Process Technologies for Carbon Composites

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (Klausur, Bearbeitungsdauer 90 min) sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen der Fertigungstechnologien von Carbon Composites sowie die Eigenschaften des Werkstoffes anzuwenden. Anhand von Rechenaufgaben müssen die Studierenden nachweisen, dass Sie die grundlegenden Auslegungsprinzipien basierend auf der klassischen Laminattheorie verstanden haben und anwenden können. Mit Verständnisfragen wird überprüft, ob die Studierenden die Potentiale von Herstellungsverfahren und Materialeigenschaften von Faserverbundwerkstoffen erkennen können.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Allgemeines: Definitionen, Vor- und Nachteile, Anwendungsbeispiele, Entwicklung und Trends der Märkte; Werkstoffe: Faser: Arten, Herstellung, Eigenschaften; Matrix: Arten (Duromere, Thermoplast), Herstellung und Eigenschaften; Faser-Matrix Eigenschaften; Faserhalbzeuge: Gewebe, Gelege, Geflechte, Gesticke; Fertigungstechnologien zur Verarbeitung trockener Faserhalbzeuge: Preform: Flechten, Nähen, Sticken, Ablegeverfahren (Fibre Placement, Fibre Patch Preforming); Injektion und Infusion: Grundlagen der Imprägnierung und Aushärtung (Fließprozesse, Energieübertragung, Permeabilität&); Überblick und Unterschiede der einzelnen Varianten (RTM, VARI&); Werkzeuge und Anlagen; Qualitätssicherungsmethoden; Fertigungssimulation: Grundlagen und Modelle, Drapier- Geflecht, Füll- und Aushärtensimulation und ihre zugehörigen Softwareprogramme; Fertigungstechnologien zur Verarbeitung vorimprägnierter Faserhalbzeuge: Autoklavenverfahren, Pressen, Wickeln, Legen und Pultrusion; Eigenschaften und Werkstoffcharakterisierung, Klassische Laminattheorie, Konstruktion und Bauweisen mit Carbon Composites.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites" haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis über die Materialeigenschaften und Fertigungstechnologie von Faserverstärkten Kunststoffen. Die Studierenden sind in der Lage, Unterschiede zwischen den Ausgangsmaterialien und deren Herstellung bzw. Weiterverarbeitung zu Komponenten zu verstehen und Faser bzw. Matrixmaterialien anhand ihres mechanischen Eigenschaftsprofils auszuwählen und zu bewerten. Die Studierenden können unterschiedliche Verarbeitungstechnologien in der Textil- und Infusionstechnik beschreiben und nach technologischen Gesichtspunkten evaluieren. Außerdem können sie die Potenziale der Faserverbundwerkstoffe erkennen und die Möglichkeiten innerhalb der Verarbeitungsprozesskette einschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. In den Übungen werden beispielhaft Probleme aus der Praxis erarbeitet sowie verschiedene Fertigungsmethoden im Technikum betrachtet. Alle Lehrmaterialien (Foliensammlung der Vorlesung und Übungen) sowie weiterführende Informationen werden online auf dem Lernportal Moodle zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb, Tablet-PC mit Beamer, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Neitzel, M.; Mitschang, P.: Handbuch Verbundwerkstoffe. Werkstoffe, Verarbeitung, Anwendung. Hanser Verlag. 2004. ISBN-10: 3446220410
Flemming, M.; Roth, S.; Ziegmann, G.: Faserverbundbauweisen. Fasern und Matrices. Springer, Berlin. 1995. ISBN-10: 3540586458

Modulverantwortliche(r):

Ladstätter, Elisabeth; Dr. mont.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites (Vorlesung, 2 SWS)

Drechsler K [L], Bezerra R, Zaremba S

Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites (Übung, 1 SWS)

Drechsler K [L], Bezerra R, Zaremba S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1909: Nachhaltige Energiesysteme | Sustainable Energy Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min, zugelassenes Hilfsmittel ist ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner). Diese gliedert sich in einen Kurzfragenteil (Verständnisfragen, keine Hilfsmittel zugelassen) und einen Rechenteil. Damit sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie z. B. die regenerativen, fossilen und auch nuklearen Optionen der Energiewandlung technisch bewerten, die Prozessschritte bei der Energiewandlung berechnen sowie in einen wirtschaftlichen und sozioökonomischen Rahmen stellen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Thermodynamik und der Wärme und Stoffübertragung

Inhalt:

Einführung in die Energietechnik und ihre Herausforderungen (Klimawandel, Energieverbrauch und Reserven, Zukunftsstudien, Merit Order), Thermische Energiewandlung, Energieträger (Fossil und Regenerativ), Erneuerbare (nicht-thermische) Energiewandlung, Wärmebereitstellung, Energiespeicherung, Wirtschaftlichkeit

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, sowohl verschiedene Energiewandlungsmethoden (thermische und alternative) hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu bewerten, als auch die gebräuchlichsten fossilen, nuklearen und regenerativen Energieträger in Hinsicht auf Wirtschaftlichkeit, Umwelt- und Sozialverträglichkeit einzuordnen. Weiterhin sind die Studierenden nach Teilnahme am Modul in der Lage, die Prozess- und Umwandlungsschritte bei der thermischen als auch alternativen Energiewandlung zu berechnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul gliedert sich in eine Vorlesung und eine Übung. Die Vorlesung erfolgt im klassischen Vortragsstil anhand von PowerPoint Folien und ggf. ergänzenden Tafelanschrieb, um die theoretischen Grundlagen nachhaltiger Energiesysteme zu erläutern. Den Studierenden wird dazu ein begleitendes Skript zur Verfügung gestellt, das sie mit eigenen Notizen ergänzen können. Die Übung erfolgt interaktiv mit den Studierenden als eine Kombination aus selbstständiger Bearbeitung der bereitgestellten Übungsaufgaben und einer mit dem/der Übungsleiter/in gemeinsamer Lösungsfindung. Damit sollen die Studierenden lernen, die regenerativen, fossilen und auch nuklearen Optionen der Energiewandlung technisch zu bewerten, die Prozessschritte bei der Energiewandlung zu berechnen sowie in einen wirtschaftlichen und sozioökonomischen Rahmen zu stellen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation (Skript), Tafelanschrieb, Übungsaufgaben

Literatur:

Baehr, H. D.: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2004

Thomas, H.-J.: Thermische Kraftanlagen - Grundlagen, Technik, Probleme. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1985

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Energiesysteme und Energiewandlung (Vorlesung, 2 SWS)
Bastek S [L], Spliethoff H, Bastek S, Hanel A, Springmann L

Übung zu Energiesysteme und Energiewandlung (Übung, 1 SWS)

Hanel A [L], Hanel A, Bastek S, Spliethoff H, Springmann L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1910: Fluidmechanik 2 | Fluid Mechanics 2 [FM2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 Minuten Netto-Bearbeitungszeit) erbracht, in der das Erzielen sämtlicher Lernergebnisse des Moduls überprüft wird.

In einem Kurzfragenteil sollen Studierende Fakten- und Verständnisfragen in kurzen Sätzen beantworten und nachweisen, dass sie die theoretischen Grundlagen und Zusammenhänge der fortgeschrittenen Fluidmechanik beherrschen.

In einem Rechenaufgabenteil soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln Wirbel-, Potential- und Grenzschichtströmungen quantitativ beschreiben und analysieren, zugehörige Probleme erkennen und Wege zu deren korrekten Lösung finden können.

Zugelassene Hilfsmittel:

Kurzfragenteil: keine (bis auf das Schreibwerkzeug)

Rechenaufgabenteil: Formelsammlung des Lehrstuhls (wird in der Prüfung ausgeteilt), nicht programmierbarer Taschenrechner (selbst mitzubringen)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematik 1, 2 und 3; Technische Mechanik 1 und 2, Thermodynamik, Fluidmechanik 1

Inhalt:

Das Modul Fluidmechanik 2 vermittelt die weiterführenden Grundlagen der Mechanik von Gasen und Flüssigkeiten und gehört somit zur ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenausbildung in der klassischen Mechanik. Auf die Fluidmechanik II bauen weiterführende Vorlesungen in den folgenden Semestern auf. Inhalte: (1) Wirbelströmungen, (2) Potentialströmungen, (3) Grenzschichten.

Lernergebnisse:

Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Fluidmechanik 2 über:

(1) Beschreibung und Analyse von Wirbelströmungen, (2) Fähigkeit zur Modellierung einfacher Strömungen mit Elementarwirbeln, (3) Beschreibung und Analyse von rotationsfreien Strömungen (Potentialströmungen), (4) Modellierung zweidimensionaler Potentialströmungen durch Elementarpotentialströmungen, (5) Theorie von Grenzschichtströmungen, (6) exakte und näherungsweise Lösung der Grenzschichtgleichungen, (7) phänomenologische Beschreibung abgelöster Strömungen, (8) phänomenologische Beschreibung der laminar-turbulenten Transition.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Anschrieb mittels Folien, Tablet-PC und Beamer vermittelt. Die Theorie wird anhand von Beispielen veranschaulicht und wichtige Zusammenhänge werden hergeleitet. Den Studierenden werden eine Foliensammlung, ein ergänzendes Skript, sowie eine Sammlung von Übungsaufgaben online zugänglich gemacht. Die Studierenden werden ermutigt, die Übungsaufgaben selbstständig zu lösen. Die zugehörigen Lösungswege werden in der Zentralübung mittels Tablet-PC und/oder Tafelanschrieb präsentiert und im Kontext mit den theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung diskutiert.

In Guppenübungen wird die Problemlösekompetenz durch Lösen von zusätzlichen Aufgaben vertieft. Insbesondere soll auch die Fähigkeit des Transfers zwischen ähnlichen Problemstellungen gefördert werden.

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht

Literatur:

Vorlesungsmanuskript, Vorlesungsfolien, Übungsaufgabensammlung. Kundu & Cohen "Fluid Mechanics. Spurrk "Strömungslehre". Durst "Grundlagen der Strömungsmechanik". Kuhlmann "Strömungsmechanik".

Modulverantwortliche(r):

Adams, Nikolaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fluidmechanik 2 (MW1910) (Vorlesung, 2 SWS)

Adams N [L], Adams N (Schmidt S, Winter J)

Tutorübungen zu Fluidmechanik II (MW1910) (Übung, 2 SWS)

Schmidt S, Winter J

Zentralübung zu Fluidmechanik II (MW1910) (Übung, 1 SWS)

Schmidt S, Winter J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1911: Grundlagen der Fahrzeugtechnik | Basics of Automotive Technology [GFT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer: 90 min, Hilfsmittel: nicht-programmierbarer Taschenrechner, Wörterbücher in Papierform und ohne Anmerkungen) demonstrieren die Studierenden anhand von Rechenaufgaben, Verständnisfragen und Transferaufgaben, dass sie beispielsweise einzelne Komponenten, wie den konventionellen Antriebstrang oder elektrifizierte Konzepte charakterisieren und dessen Funktionsweise darstellen können, das Fahrverhalten eines Straßenfahrzeugs bewerten können und eine Vielzahl konstruktiver Möglichkeiten kennen, um dieses zu verändern und sie zeigen, dass sie die Funktionsweise unterschiedlicher Assistenzsysteme sowie Bordnetze mit verschiedenen Architekturen analysieren und bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In der Vorlesung werden alle relevanten Aspekte und Komponenten der Fahrzeugentwicklung nacheinander behandelt:

- * Package: Fahrzeugkonzepte, Regelwerk / Gesetze, Ergonomie
- * Aufbau KFZ: Aufbaustrukturen, PKW-Karosserieauslegung
- * Fahrwiderstände
- * konventioneller Fahrzeugantrieb: Anforderungen an Antriebsmaschine, Kupplungen und Drehmomentwandler; Abstufung und Aufbau mechanischer Stufengetriebe
- * elektrischer Fahrzeugantrieb: Aufbau und Funktionsweise von Traktionsbatterien, Elektromotoren und Leistungselektronik; Antriebsstrangarchitekturen (Batterieelektrisch/Hybrid)

- * Rad und Reifen: Aufbau, Kraftschlussverhältnisse längs und quer zwischen Reifen und Fahrbahn
- * Fahrverhalten: stationäres und instationäres Fahrverhalten, Fahrdynamik-Regelsysteme
- * Radaufhängungen: Geometrie und Kinematik, Beispiele aus der Automobilindustrie
- * Lenkung: Bauarten und Auslegung
- * Federung und Dämpfung: Funktion der Bauteile, Übertragungsverhalten, Fahrzeugfederung, Schwingungsdämpfung
- * Bremsen: Auslegung u. Aufbau von hydraulischen Betriebsbremsanlagen, Bremskraftverteilung, Antiblockiersysteme
- * automatisiertes Fahren: Stand der Technik, Maschinelle-Wahrnehmung, Mensch-Maschine-Interaktion
- * Bordnetz: Aufbau Bordnetz, Informationsübertragung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul haben die Studierenden einen umfassenden Überblick über die relevanten Bauteile der Fahrzeugtechnik gewonnen. Die Studierenden sind in der Lage einzelne Komponenten, wie den konventionellen Antriebstrang oder elektrifizierte Konzepte, zu charakterisieren und dessen Funktionsweise darzustellen. Darüber hinaus sind sie in der Lage grundsätzliche Abschätzungen über die Auslegung von z.B. Achsen, Antrieb und Bremse zu unternehmen. Die Studierenden können das Fahrverhalten eines Straßenfahrzeugs bewerten und kennen eine Vielzahl konstruktiver Möglichkeiten dieses zu verändern. Weiterhin können die Studierenden die Funktionsweise unterschiedlicher Assistenzsysteme sowie Bordnetze mit verschiedenen Architekturen analysieren und bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Grundlagen der Fahrzeugtechnik mittels Vortrag und Präsentation vermittelt. Dabei werden mittels Tablet-PC komplexere Sachverhalte hergeleitet und illustriert. Während der Vorlesung werden explizit Vorlesungsfragen gestellt, die eine Transferleistung von den Studierenden erwarten und bei denen die Studierenden die Möglichkeit bekommen sich zu Wort zu melden und eine etwaige Lösung zu diskutieren. So lernen sie z. B. einzelne Komponenten, wie den konventionellen Antriebstrang oder elektrifizierte Konzepte zu charakterisieren und dessen Funktionsweise darzustellen und das Fahrverhalten eines Straßenfahrzeugs zu bewerten. Weiterhin lernen sie eine Vielzahl konstruktiver Möglichkeiten kennen, um das Fahrverhalten eines Straßenfahrzeugs zu verändern und die Funktionsweise unterschiedlicher Assistenzsysteme sowie Bordnetze mit verschiedenen Architekturen zu analysieren und zu bewerten.

Medienform:

Vortrag, Präsentationen, Tablet-PC und Beamer

Literatur:

Nachschlagewerke:

- Braess, H.-H.; Seiffert, U. (Hrsg.): Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 5., überarb. und erw. Auflage 2007

- Bosch (Hrsg.): Kraftfahrtechnisches Handbuch. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 26., überarb. und erg. Auflage 2007

Auszüge weiterführender Literatur:

- Heißing, B.; Ersoy, M. (Hrsg.): Fahrwerkhandbuch. Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2., verb. und akt. Aufl. 2008

- Leister, G.: Fahrzeugreifen und Fahrwerkentwicklung. Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2009

- Winner, H.; Hakuli, S.; Wolf, G. (Hrsg.): Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2009

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Fahrzeugtechnik (Modul MW1911, Präsenz) (Vorlesung, 3 SWS)

Diermeyer F [L], Lienkamp M (Diermeyer F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1913: Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik | Fundamentals of Numerical Fluid Mechanics [GNSM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur von 90 min Dauer, bestehend aus Kurzfragen und Rechenaufgaben. Durch Beantwortung von Kurzfragen demonstrieren Studenten ihre Fähigkeit, Typen von Differentialgleichungen und Diskretisierungsmethoden zu identifizieren sowie deren Eigenschaften (Stabilität, Genauigkeit) zu beurteilen. In den Rechenaufgaben wird die Kompetenz in der Umsetzung des Erlernten abgeprüft, insbesondere die Fähigkeit, die Koeffizienten, den Abbruchfehler und die modifizierte Wellenzahl eines Finite-Differenzen-Schemas herzuleiten sowie den Stabilitätsbereich einer räumlich-zeitlichen Diskretisierung nach dem von-Neumann-Kriterium zu bestimmen. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel mit Ausnahme eines nicht-programmierbaren Taschenrechners zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Höhere Mathematik 1, 2 und 3; Fluidmechanik 1

Inhalt:

Grundgleichungen und abgeleitete Gleichungen der Strömungsmechanik: hyperbolische, elliptische und parabolische Differentialgleichungen und deren besondere Eigenschaften. Typen von räumlichen Diskretisierungsverfahren: Finite Differenzen, Finite Volumen und Methode der gewichteten Residuen. Fehlerordnung und modifizierte Wellenzahl räumlicher Diskretisierungsverfahren. Zeitdiskretisierungsverfahren und deren Stabilitätsbereich. Lax-Richtmyer-Äquivalenz-Theorem: Konsistenz, Stabilität, Konvergenz. Methoden zur Stabilitätsanalyse: von Neumann-Kriterium, Methode der modifizierten Differenzialgleichung. Grundtypen von Lösungsverfahren. Iterative Lösungsverfahren. Berechnung inkompressibler Strömungen.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme am Modul Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik kennen die Studierenden die unterschiedlichen Typen von in der Strömungsmechanik auftretenden Differentialgleichungen. Sie können Differentialgleichungen in Raum und Zeit diskretisieren und kennen die Eigenschaften unterschiedlicher Diskretisierungsverfahren. Die Studierenden sind des Weiteren in der Lage, die angewendeten Verfahren auf ihre Konsistenz, Stabilität und Genauigkeit hin zu untersuchen. Die Studierenden kennen Verfahren zur Lösung der diskretisierten Grundgleichungen und sind sich insbesondere der Besonderheiten bei der numerischen Lösung inkompressibler Strömungsprobleme bewusst.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Anschrieb mittels Tablet-PC und Beamer vermittelt. Die Theorie wird mittels Beispielen veranschaulicht. Den Studierenden wird eine Foliensammlung, ein ergänzendes Skript, sowie ein Sammlung von Übungsaufgaben online zugänglich gemacht. Die Übung gliedert sich in zwei Teile. In einem ersten Abschnitt werden an der Tafel Aufgaben aus den Übungsblättern vorgerechnet. Im zweiten Teil wird den Studierenden im Rahmen einer betreuten Rechnerübung der Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis verdeutlicht.

Medienform:

Vorlesung: Vortrag, Präsentation, Tablet-PC mit Beamer, Tafelanschrieb, Online-Lehrmaterialien.
Übung: Vortrag, Präsentation, Tafelanschrieb, betreute Rechnerübungen, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Vorlesungsfolien, Skript, Übungsaufgabensammlung mit Lösungen und Beispielprogrammen.

Modulverantwortliche(r):

Kaltenbach, Hans-Jakob; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zu Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (MW1913) (Übung, 1 SWS)
Izsak M

Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (MW1913) (Vorlesung, 2 SWS)

Kaltenbach H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1914: Grundlagen der Raumfahrt | Introduction to Spaceflight [GRF]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen aus Vorlesung und Übung anzuwenden. Die schriftliche Prüfung besteht aus ca. 20 bis 30 kürzeren Aufgaben, die den gesamten Vorlesungsinhalt abdecken. Es sind sowohl Kurzfragen als auch Rechenaufgaben enthalten. Die Aufteilung zwischen den beiden Fragearten beträgt ungefähr 50%. Geprüft wird das Verständnis der raumfahrttechnischen Grundlagen. Der Studierende muss unter Beweis stellen, dass er in der Lage ist die in der Raumfahrttechnik Grundlegenden Einflussfaktoren und deren komplexe Zusammenhänge zu verstehen, die daraus auf die Mission resultierenden Anforderungen zu erfassen und anhand von Abschätzungen machbare Lösungen zu finden. Für die Bearbeitung der Prüfung wird den Studenten eine Formelsammlung bereitgestellt. Außer einem nichtprogrammierbaren Taschenrechner sind sonst keine weiteren Hilfsmittel erlaubt.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- " Grundlagen des Raketenantriebs: Raketenprinzip; Raketengrundgleichung; Rückstoßschub & Druckschub; Spezifischer Impuls; Spezielle Lösungen der Raketengleichung; Antriebs- und Treibstoffbedarf; Wirkungsgrad; Trade Offs Struktur vs. Nutzlast; Stufung; Stufungstypen; Nutzlast- & Antriebsaufwandoptimierung
- " Antriebssysteme: Antriebskonzepte; Thermodynamische Betrachtungen; Strömungsverhältnisse; Brennkammer und Düsengeometrie; Düsenanpassung; Triebwerksauslegung; Schubkoeffizient; Expansionsverhältnis; Über/Unterexpansion; Antriebskühlung; Monoergole Antriebe; Diergole Antriebe; Kaltgas; Treibstoffe; Fördersysteme; Nebenstromtriebwerke; Hauptstromtriebwerke; Feststoff-Antriebe; elektrische Antriebe; Exotische Antriebe
- " Trägersysteme: Leistungsmerkmale; Auswahlkriterien; Startbelastungen; Nutzlastkapazität; Kosten; Verlässlichkeit; Übersicht der verfügbaren Systeme; Startplätze; Satellitenmarkt; Zukunftsprognosen
- " Umwelteinflüsse: Umwelteinflüsse auf Orbits; Atmosphäre; Atmosphärenschichtung; Atmosphärenphysik; Dichteverteilung; chemische Zusammensetzung & Temperatur; elektromagnetische Eigenschaften; Sonneneinfluss; Solar Flares; Solarkonstante; Erdmagnetfeld; Sonnenstrahlung; Van Allen Gürtel; Galactic Cosmic Radiation; Strahlungseinflüsse (SEUs); Weltraummüll; Schutzschilde
- " Aufstiegsbahnen: Bewegungsgleichungen & Koordinatensysteme; Aufstiegsbahnen; Aufstiegsphasen; Gravity Turn; Pitch Manöver
- " Astrodynamik I: Newtonsche Bewegungsgleichung; Erhaltungssätze; Drehimpulserhaltung; Energieerhaltung; Zweikörperproblem; Kegelschnitte
- " Astrodynamik II: Bahnelemente; Keplerelemente; Keplersche Gesetze; Bahnkurven; Vis-Viva; Kosmische Geschwindigkeit; Lösungen der Bewegungsgleichungen; 2-Impuls Bahntransfers; Hohmannübergänge; Zielfehler
- " Interplanetare Flüge: Flugbahnen zu den Planeten & Mond; Konzept der Einfluss-Sphären; Transferzeiten; Startfenster; Flyby-Manöver; Weak Stability Boundary Transfers; Librationspunkte
- " Wiedereintritt: Thermik-Problem des Wiedereintritts; Bewegungsgleichungen; Re-Entry in großen Höhen; Ballistischer Eintritt; Skip Re-Entry; Thermische Belastungen; Kritische Beschleunigung; Schutzmaßnahmen; Apollo und Shuttle Beispiele

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die relevanten Grundlagen der Raketentechnik, Astrodynamik und Umwelteinflüsse zu verstehen und deren Auswirkungen auf raumfahrttechnische Systeme zu identifizieren. Sie sind in der Lage auf Basis dieser Kenntnisse bestehende Missionen zu analysieren und gewählte Lösungen zu hinterfragen. Sie besitzen nach Abschluss der Veranstaltung alle notwendigen Kenntnisse um bei Missionsbewertungen mitreden und einen relevanten Beitrag leisten zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Zur Ergänzung und Nachbereitung wird das Buch zur Vorlesung empfohlen. In der begleitenden Übung werden wichtige Kernpunkte wiederholt und vertieft behandelt. Die Studenten lernen anhand von Überschlagsrechnungen und Abschätzungen Systembewertungen

durchzuführen. Die Übung gibt darüber hinaus Beispiele und Informationen zu aktuellen Themen in der Raumfahrt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb

Literatur:

U. Walter, Astronautics, Wiley-VCH, ISBN 3-527-40685-9 (Das Buch zur Vorlesung)

Ein weiterführender umfangreicher Literaturüberblick ist in den Vorlesungsunterlagen gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Walter, Ulrich; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Raumfahrt (Vorlesung, 2 SWS)

Walter U, Gscheidle C

Übung zu Grundlagen der Raumfahrt (Übung, 1 SWS)

Walter U, Gscheidle C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1915: Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe | Fundamentals of Turbomachinery and Flight Propulsion [GTM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die vermittelten Inhalte werden in Form von Kurzfragen (Verständnisfragen) und Anwendungsbeispielen (Berechnungsaufgaben) schriftlich geprüft. Die Dauer der Prüfung beträgt 90 Minuten. Alle in der Vorlesung enthaltenen Kapitel werden in der Klausur abgeprüft. Während der Prüfung ist ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner als Hilfsmittel zugelassen. Ebenfalls wird den Studierenden während der Prüfung eine Formelsammlung zur Verfügung gestellt. Im ersten Teil der Prüfung beantworten die Studierenden Verständnisfragen zu den behandelten Lerninhalten und müssen in der Lage sein grundlegende Zusammenhänge, Prozesse und Schaubilder wiederzugeben. Im zweiten Teil der Prüfung lösen die Studierenden mehrteilige Berechnungsaufgaben zu typischen Aufgaben aus dem Bereich der thermischen und hydraulischen Turbomaschinen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik 1, Fluidmechanik 1

Inhalt:

Einleitung / Einteilung und Anforderungen an Turbomaschinen

Thermodynamische Grundlagen/Wichtige Größen

Zustandsänderungen

Eulergleichung

Geschwindigkeitsdreiecke

Kennzahlen

Gasturbinen allgemein

Anwendung als Flugantrieb

Vortrieb: Schub, Fan, Propeller
Hydraulische Turbomaschinen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Typen von Strömungsmaschinen sowohl in ihrer Funktion als auch in der Anwendung und im Betriebsverhalten mit speziellen Fokus auf Gas Turbinen und Luft- und Raumfahrtanwendungen zu verstehen. Der Prozess der Energiewandlung in Arbeits- und Kraftmaschine kann mathematisch beschrieben und berechnet werden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Beispielhaft werden Probleme aus der Praxis vorgerechnet. Den Studierenden wird eine Foliensammlung sowie einige Aufgaben zugänglich gemacht. In der Übung werden Aufgaben vorgerechnet. Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt. In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb, Tablet-PC mit Beamer, Online-Lehrmaterialien, Anschauungsmaterial

Literatur:

- Bohl, W., Elmendorf, W.: Strömungsmaschinen I/II, ISBN 978-3-8343-3288-2
- Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen 1: Thermodynamisch-strömungstechnische Berechnung, ISBN: 978-3540673767
- Dixon, S. L.; Hall, C. A.: Fluid Machinery and Thermodynamics of Turbomachinery, 7th edition 2014, ISBN 9780124159549
- Rick, H.: Gasturbinen und Flugantriebe, ISBN 978-3-540-79445-5

Modulverantwortliche(r):

Gümmer, Volker; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe - Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)
Gümmer V [L], Helcig C (Jäger D, Speck K)

Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe - Übung (Übung, 1 SWS)

Gümmer V [L], Jäger D (Speck K), Speck K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1918: Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur*innen | Industrial Software Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie:

Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine elektronische Fernprüfung (Online Proctored Exam) umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Das Erreichen der Lernergebnisse wird mit einer 90-minütigen, schriftlichen Prüfung überprüft. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden die gelehrten theoretischen sowie praktischen Grundlagen für die Erstellung von industrieller Software abrufen und wiedergeben, das Verstehen und Anwenden von Modellierungsansätzen wie der unified modeling language (UML) zeigen und Grundlagen über die Implementierung von Modellen mittels Programmiersprachen (z.B. C++) nachweisen können. Daneben müssen die Studierenden auch Anforderungen und Spezifikationen an industrielle Software selbstständig analysieren bzw. definieren, Fragen und Herausforderungen bezüglich der Qualitätssicherung von Software beantworten und die Grundlagen für die Anwendung und Konstruktion von Datenbanken wiedergeben können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der modernen Informationstechnik

Inhalt:

Die Vorlesung "Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur:innen" vermittelt, aufbauend auf dem Modul "Grundlagen der modernen Informationstechnik", weitere Kenntnisse der Softwareentwicklung, die spätere Ingenieur:innen bei der Entwicklung von softwareintensiven Produkten unterstützen. Die Vorlesung behandelt zum einen das methodische Vorgehen bei der Softwareentwicklung, wie Vorgehensweisen, Phasenmodelle und qualitätssichernde Maßnahmen. Zum anderen sollen Modellierungstechniken, Programmierparadigmen sowie geläufige Architekturmuster für das Design moderner Software vermittelt werden. Auch Datenbanken inklusive deren Beschreibungsmitteln und Abfragesprachen werden den Studierenden vermittelt. Bei der Gestaltung der Vorlesung wurde großer Wert auf den engen Bezug der Inhalte zum Maschinen- und Anlagenbau und zu aktuellen Forschungsergebnissen und Entwicklungen gelegt. In der Vorlesung werden vorwiegend Methoden und Konzepte für die Analyse und das Design moderner Software vorgestellt. In der vorlesungsbegleitenden Übung wird das Erlernte durch den praktischen Einsatz von Entwicklungswerkzeugen und Programmiersprachen (wie C++) vertieft. Beispielaufgaben von der Anforderungsanalyse über die Modellierung und Implementierung bis hin zum Test der Software ermöglicht es den Softwareentwicklungsprozess in den Übungen praxisnah zu erfahren.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur:innen" sind die Studierenden in der Lage, Systeme, ausgehend der Ermittlung und Analyse der Anforderungen, selbstständig durch Anwendung von Modellierungstechniken (wie UML) zu beschreiben und bewerten. Des Weiteren kennen die Studierenden methodische Vorgehensweisen für die Softwareentwicklung und können diese in unterschiedlichen Kontexten anwenden. Auch unterschiedliche Architekturmuster und Designs moderner Software sind den Studierenden bekannt.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, ausgehend ihrer selbsterstellten Modelle, eigenständig Implementierungen (z.B. unter Verwendung von C++) zu entwickeln. Das Messen der Komplexität sowie die Analyse von etwaigen Fehlern werden ebenfalls von den Studierenden beherrscht.

Weiterhin besitzen die Studierenden Kenntnisse für die Analyse und Konstruktion von Datenbanksystemen wie sie bei Projekten mit großen Datenmengen für die effiziente, widerspruchsfreie und dauerhafte Speicherung und Bereitstellung der Informationen benötigt werden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden durch Vortrag und Präsentation die theoretischen Zusammenhänge erläutert und Fallstudien anhand von praktischen Beispielen vorgestellt. Damit lernen die Studierenden z. B. die gelehrteten theoretischen sowie praktischen Grundlagen für die Erstellung von industrieller Software abzurufen und wiederzugeben. Die zugehörige Übung umfasst das Lösen von Aufgaben zu den Themen der Vorlesung in Einzel- und Gruppenarbeit zur Bearbeitung von Problemen und Lösungsfindung. Praktische Übungen dienen der Vertiefung von Programmier- und Modellierfertigkeiten sowie der Erlernung der Zusammenarbeit mit anderen. Lösungsvorschläge werden zusätzlich im Rahmen von Vorträgen und Präsentationen aufgezeigt.

Damit lernen die Studierenden beispielsweise, Systeme, ausgehend der Ermittlung und Analyse der Anforderungen, selbstständig durch Anwendung von Modellierungstechniken (wie UML) zu beschreiben und zu bewerten sowie ausgehend ihrer selbsterstellten Modelle, eigenständig Implementierungen (z.B. unter Verwendung von C++) zu entwickeln. Das Messen der Komplexität sowie die Analyse von etwaigen Fehlern werden ebenfalls von den Studierenden beherrscht.

Medienform:

Präsentation, Tafelübungen, praktische Übungen (Modellieren, Programmieren), Videomaterial zum tieferen Verständnis

Literatur:

- Vogel-Heuser, B.: Systems Software Engineering. Angewandte Methoden des Systementwurfs für Ingenieure. Oldenbourg, 2003. ISBN 3-486-27035-4.
- Partsch, Helmut: Requirements Engineering systematisch, Modellbildung für softwaregestützte Systeme, Springer, 1998.
- Martina Seidl, Marion Scholz (ehem. Brandsteidl), Christian Huemer, Gerti Kappel. UML@Classroom, dpunkt.verlag, 2012.
- Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit UML 2.1
- Zöbel, D.; Albrecht, W.: Echtzeitsysteme. Grundlagen und Techniken. International Thomson Publishing, 1995.
- Stevens, R.; Brook, P.; Jackson, K.; Arnold, S.: Systems Engineering. Coping with Complexity. Prentice Hall Europe, 1998.
- Ian Sommerville: Software Engineering, 2012.
- Chris Rupp, Stefan Queins: UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, 2012.
- Helmut Erlenkötter: Objektorientiertes Programmieren von Anfang an, 2005.
- Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, 2010.

Modulverantwortliche(r):

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Industrielle Softwareentwicklung mechatronischer Systeme und Implementierung in C++ - Zentralübung (Übung, 1 SWS)

Vogel-Heuser B

Industrielle Softwareentwicklung mechatronischer Systeme und Implementierung in C++ (Vorlesung, 2 SWS)

Vogel-Heuser B, Land K, Neumann E

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1919: Leichtbau | Lightweight Structures [LB]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht, die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten. Die Klausur umfasst sowohl Kurzfragen als auch Rechenaufgaben. Es wird geprüft, in wie weit die Studierenden typische Problemstellungen des Leichtbaus verstehen und wiedererkennen sowie geeignete konstruktive Lösungen vorschlagen und bewerten können. Durch die Lösung von Rechenaufgaben sollen die Prüfungsteilnehmer zeigen, dass sie in der Lage sind, die notwendigen Nachweise zur Festigkeit und Gebrauchstauglichkeit von einfachen Leichtbaustrukturen eigenständig zu erbringen.

Als Hilfsmittel sind ein nicht programmierbarer Taschenrechner und ein einseitiges DIN-A4-Blatt, welches beliebig beschrieben oder bedruckt werden darf, zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Im Mittelpunkt dieser Modulveranstaltung stehen Konstruktionselemente, Bauweisen und Werkstoffe des Leichtbaus. Es werden die mathematischen Theorien der Statik und Dynamik von Linientragwerken (Stäbe, Balken) und Flächentragwerken (Scheiben, Platten) vorgestellt und analytische Lösungen der ihnen zugrundeliegenden Differentialgleichungen für einfache Problemstellungen hergeleitet. Der Festigkeitsbegriff metallischer Werkstoffe wird vertieft und insbesondere um den Einfluss zyklischer Belastung erweitert. Als neben der Festigkeit wichtigstes strukturelles Auslegungskriterium von Leichtbaustrukturen wird nichtlineares Bauteilverhalten in Form des Knickens schlanker Balken sowie des Beulens von Platten und dünnwandigen Strukturen (Elastostabilität) behandelt. Einen weiteren Schwerpunkt der Veranstaltung bildet das Thema Schwingungen, dem aufgrund der Schwingungsanfälligkeit vieler schlanker und

dünnwandiger Strukturen (Tragflächen, Rotorblätter) gerade im Leichtbau eine wichtige Bedeutung zukommt. Anhand von Praxisbeispielen, etwa aus der Luft- und Raumfahrt, der Fahrzeugtechnik, der Windenergietechnik und dem Sportgerätebau, werden die oftmals vielfältigen Anforderungen an Leichtbaustrukturen herausgestellt und die unterschiedlichen Sichtweisen des Material-, Form- und Systemleichtbaus verdeutlicht. Darüber hinaus wird die Anwendung der vorgestellten Entwurfs- und Berechnungsmethoden veranschaulicht.

Lernergebnisse:

Sie sind in der Lage, die Strukturmechanik realer Leichtbaustrukturen in mechanische Ersatzmodelle zu überführen und so einer rechnerischen Analyse zugänglich zu machen. Sie können den Spannungs- und Dehnungszustand in einfachen Linien- und Flächentragwerken infolge elementarer Lastfälle berechnen. Sie verstehen die Ursachen für Stabilitätsversagen linien- und flächenhafter Bauteile und identifizieren Maßnahmen zur Erhöhung der Stabilitätsgrenzen. Für elementare Geometrien und Beanspruchungen können Sie die Stabilitätsgrenzen quantitativ bestimmen. Sie können den Einfluss zyklischer Belastung auf die Lebensdauer und Gebrauchstauglichkeit eines Bauteils bewerten und beherrschen einfache Methoden zum Nachweis der Ermüdungsfestigkeit. Sie kennen die am häufigsten in Leichtbaustrukturen eingesetzten Werkstoffe, können deren wesentliche Materialeigenschaften beschreiben und ihre Eignung für einen gegebenen Anwendungsfall bewerten. Sie sind in der Lage, in realen Leichtbaustrukturen einschlägige Konstruktionsmerkmale und Bauweisen des Leichtbaus zu erkennen, zu bewerten und mit alternativen Lösungskonzepten zu vergleichen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die theoretischen Inhalte anhand eines Vortrages, mit Präsentationsfolien und Tafelanschriften vermittelt, zusätzlich werden wesentliche Ergebnisse auf Zusammenfassungsfolien mittels Tablet-PC notiert und den Studierenden über die Online Lehrplattform Moodle zur Verfügung gestellt. Zur Vertiefung ausgewählter theoretischer Zusammenhänge werden kleine Rechenbeispiele vorgestellt und der Lösungsweg nachvollziehbar dargestellt. Ergänzende PowerPoint-Präsentationen mit Anwendungsbeispielen aus dem Leichtbau stellen den Bezug zur Praxis her. An einem der Lehrveranstaltungstermine wird statt der Vorlesung ein Tutorium zu den genannten Lehrinhalten angeboten. Die Studierenden sollen dabei bei der selbstständigen Erarbeitung von Lehrinhalten und auftretenden Unklarheiten durch eine persönliche Betreuung unterstützt werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tafelanschrieb, Tablet-PC mit Beamer, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Wiedemann, Johannes (2007): Leichtbau. Elemente und Konstruktion. 3. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.

Linke, Markus; Nast, Eckart (2015): Festigkeitslehre für den Leichtbau. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Klein, Bernd (2012): Leichtbau-Konstruktion. Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden

Modulverantwortliche(r):

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Leichtbau (Übung, 1 SWS)

Zimmermann M [L], Frank J, Radecker P, Rieser J, Wanninger T

Leichtbau (Vorlesung, 2 SWS)

Zimmermann M [L], Zimmermann M, Frank J, Radecker P, Rieser J, Wanninger T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1920: Maschinendynamik | Machine Dynamics [MD]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung nach Abschluß der Vorlesung und Übung. In der Prüfung müssen in einem ersten Teil Verständnisfragen beantwortet und in einem zweiten Teil Aufgaben mittels Rechnung analytisch gelöst werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse zur Kinematik und Kinetik am gegebenen Berechnungsmodell mit wenigen Freiheitsgraden werden aus der Mechanikausbildung im Bachelorstudium oder im Vordiplom vorausgesetzt.

Inhalt:

Der Student lernt Minimalmodelle und Differentialgleichungen für typische Phänomene der Maschinendynamik kennen. Der Übergang vom realen Objekt zum Modell wird besprochen.

Folgende Inhalte sind Schwerpunkte der Vorlesung:

- Modellbildung und Parameteridentifikation (Einführung in die Theorie der Mehrkörpersysteme)
- Starrkörper-Mechanismen (Massen- und Leistungsausgleich, Eigenbewegung)
- Maschinenaufstellung (Fundamentierung, Schwingungsisolierung)
- Rotorsysteme (Auswuchten, Kreiselwirkung, Instabilität durch innere Dämpfung)
- Schwingungsfähige Mechanismen (Elastizität am Ab- oder Antrieb)
- Modale Betrachtung von Schwingungssystemen
- Tilger (getunter Zusatzschwinger)
- Dämpfung (Ansätze, Parameter, Eigenwerte und -vektoren)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage typische Phänomene der Maschinendynamik zu unterscheiden und bei konkreten Problemstellungen an einem realen Objekt zu erkennen. Darauf aufbauend ist der Studierende fähig, die in der Vorlesung vermittelten Inhalte zur Analyse und Bewertung heranzuziehen, um das dynamische Verhalten im konkreten Fall richtig einschätzen zu können. Weiterhin ist es dem Studierenden möglich mit den in der Vorlesung erläuterten Maßnahmen das Schwingungsverhalten von dynamischen Systemen zu verbessern.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung, Bereitstellung funktionsfähiger Matlab-Simulationen zum Selbststudium, Bereitstellung eines Fragenkataloges (ca. 130 Fragen) als roter Faden zur Prüfungsvorbereitung

Medienform:

Präsentation (Tablet-PC), Skript online verfügbare Vorlage und auch als Vorlesungsmitschrift bzw. Übungsmitschrift

Handouts zu mathematischen Grundlagen

Videos von Praxisbeispielen und Animationen zu Schwingungsvorgängen

Literatur:

Dresig, H.; Holzweißig, F.: Maschinendynamik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 9., neu bearbeitete Auflage 2009, mit 60 Aufgaben und Lösungen Gasch, R.; Nordemann, R.; Pfützner, H.: Rotordynamik. Springer-Verlag Berlin u.a., 2., vollst. Neubearb. und erw. Auflage 2002

Modulverantwortliche(r):

Rixen, Daniel; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1921: Materialfluss und Logistik | Material Flow and Logistics [MFL]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (Dauer: 90 Minuten) sind die vermittelten Inhalte in Form von Kurzfragen und Berechnungen ohne Zuhilfenahme von Unterlagen auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Außer einem nicht-programmierbaren Taschenrechner werden keine Hilfsmittel zugelassen. Die Studierenden sollen so beispielsweise demonstrieren, dass sie Logistiksysteme, -prozesse und -strukturen analysieren und Methoden zur Planung solcher Strukturen anwenden können sowie Grundfunktionen der physischen Logistik verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul erläutert aus einer übergeordneten Sichtweise die Aufgaben, Ziele, Kenn- und Einflussgrößen der Logistik und stellt die gängigsten Produktions- und Distributionsstrukturen sowie die dafür erforderlichen Steuerungsstrategien dar. Neben den Funktionen des Materialflusses, wie Transportieren, Verteilen/Zusammenführen, Lagern, Kommissionieren und Handhaben, werden die Methoden zur Abbildung von Materialflusssystemen vermittelt (Flussdiagramme, Graphen, Materialflussmatrizen, Layoutpläne). Möglichkeiten zur Analyse des Systemverhaltens runden das Modul ab (statische Auslegungsverfahren, Ablaufsimulation, Warteschlangentheorie, Verfügbarkeit technischer Systeme);

Folgende Inhalte werden ferner behandelt:

Logistiksysteme: Leitlinien zur Gestaltung von Logistiksystemen, Logistische Prozesse und Funktionen, Logistikstrukturen, Logistische Netzwerke, Methoden für die Logistikstrukturplanung;

Logistikmanagement: Steuerungs- und Koordinationsmechanismen in Logistiksystemen, Supply Chain Management, Konzepte des Informationsmanagements;

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul kennen die Studierenden die grundlegenden Aufgaben und Ziele der Logistik. Sie sind in der Lage, Logistiksysteme, -prozesse und -strukturen zu analysieren und Methoden zur Planung von Logistikstrukturen anzuwenden. Sie kennen Steuerungs- und Koordinationsmechanismen in Logistiksystemen sowie Konzepte des Informationsmanagements. Zudem verstehen die Studierenden die Grundfunktionen der physischen Logistik und können Methoden zur Darstellung des physischen Materialflusses, sowie zur Auslegung und Bewertung logistischer Systeme anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden anhand von Vortrag und Präsentation die Lehrinhalte sowie beispielhafte Anwendungen aus der Praxis vorgetragen und erklärt. Für die Studierenden stehen zur Vorlesungsbegleitung eine detaillierte Foliensammlung sowie Übungsaufgaben mit Musterlösungen bereit.

In der Übung werden Aufgaben vorgerechnet, die von den theoretischen VL-Inhalten einen Anwendungsbezug herstellen.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online über das elearning-Portal kostenlos zur Verfügung gestellt.

In den Assistentensprechstunden können individuelle Fragestellungen bzw. Probleme diskutiert werden.

Medienform:

Vorlesung: Vortrag mit Tablet-PC und Beamer, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor; gedrucktes Skriptum (nicht kostenlos);

Online-Lehrmaterialien: Übungsunterlagen und -aufgaben mit Musterlösung, Skriptum (digital (.pdf) und kostenlos);

Literatur:

Aggteleky, B.: Fabrikplanung: Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung, Band 1-3. München, Wien: Hanser, 1987 (Band 1) und 1990 (Band 2 und 3)

Arnold, D.: Materialflusslehre. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 1998

Dangelmaier, W.: Fertigungsplanung. Düsseldorf: VDI-Verlag, 2001

Gudehus, T.: Logistik: Grundlagen, Strategien, Anwendungen. Berlin u.a.: Springer, 2005

Großeschallau, W.: Materialflussrechnung. Berlin u.a.: Springer, 1984

Kettner, H., Schmidt, J., Greim, H.-R.: Leitfaden der systematischen Fabrikplanung. München, Wien: Hanser, 1984

Jünemann, R.: Materialfluss und Logistik: Systemtechnische Grundlagen mit Praxisbeispielen. Berlin u.a.: Springer, 1998

Jünemann, R., Schmidt, T.: Materialflusssysteme: Systemtechnische Grundlagen. Berlin u.a.: Springer, 1999

Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen. Berlin u.a.: Springer, 2004

VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik (Hrsg.).

VDI-Handbuch Materialfluss und Fördertechnik: Band 1 8.

Düsseldorf: VDI-Verlag

Wildemann, H.: Logistik Prozessmanagement. München: TCW Transfer-Centrum, 2005

Wiendahl, H.-P.: Fertigungsregelung: Logistische Beherrschung von Fertigungsabläufen auf Basis des Trichtermodells. München, Wien: Hanser, 1997

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Materialfluss und Logistik (Vorlesung, 2 SWS)

Grohs L [L], Fottner J (Vollmuth P)

Materialfluss und Logistik Übung (Übung, 1 SWS)

Grohs L [L], Fottner J (Vollmuth P)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1922: Messtechnik und medizinische Assistenzsysteme | Measurement Techniques and Medical Assistive Devices [MMA]

Systeme, Verfahren und Anwendungen

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 110	Präsenzstunden: 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen Klausur abgeprüft, in der nachgewiesen werden soll, dass die Studierenden die in der Modulveranstaltung vermittelten medizinischen und technischen Inhalte sowie die behandelten gesellschaftlichen und berufsethischen Aspekte von Messtechnik und medizinischen Assistenzsystemen verstehen. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Stoff der Vorlesung und Übung. Zugelassene Hilfsmittel: nicht programmierbarer Taschenrechner, Formelsammlung

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine besonderen Vorkenntnisse

Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über Geräte zur Unterstützung und Bewältigung von Beeinträchtigungen und Krankheiten, über Trainingssysteme zur Wiedererlangung von individuellen Fähigkeiten bis hin neuartigen Messverfahren und Systemen zur automatisierten Messung von Körperparametern. Außerdem werden implantierbare Systeme vorgestellt, die per Funk mit der Umgebung verbunden sind und physiologische Größen messen sowie differenzierte Körperfunktionen steuern können. In dieser Vorlesung wird darüber hinaus der Bereich der Personal Health Care in kompakter Form behandelt. Neben aktuellen und sich entwickelnden Einsatzgebieten werden interessante Geräte und hochaktuelle Ansätze aus Forschung und Wissenschaft vorgestellt. Dazu werden die verfügbaren Basistechnologien und Messverfahren erläutert und ein Überblick über bereits verfügbare Ersatzsysteme für den menschlichen Körper

gegeben. Aber auch Grundlagen zur elektrischen Messtechnik werden vermittelt. Abgerundet wird die Veranstaltung durch eine Aufarbeitung gesellschaftlicher und rechtlicher relevanter Aspekte.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung, verfügen die Studierenden über ein fundiertes Grundwissen über den Stand der Technik und Forschungsrichtungen im Bereich Home Care. Sie sind in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise mechatronischer Medizingeräte zu verstehen und können bei deren Entwicklung abzuschätzen, welche Anforderungen von besonderer Bedeutung sind. Weiterhin können Sie einfache Schaltungen zur Messung elektrischer Größen aufbauen. Das in der Modulveranstaltung vermittelte medizinische und technische Hintergrundwissen ist hierfür ebenso wichtig, wie die behandelten gesellschaftlichen und berufsetische Aspekte in der Medizintechnik.

Lehr- und Lernmethoden:

Der forschend-entwickelnde Unterricht soll den Studenten neben dem Fachwissen auch naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen in einem sinnstiftenden Kontext vermitteln und es ermöglichen, die Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlichen Arbeitens zu reflektieren. Als Lehrmethoden kommen zum Einsatz:

Folien- oder Tafelpräsentation (Präsentation, Photos, schematische Darstellungen, Filme, Internetseiten.) sowie Freihand- und Demonstrationsexperimente.

Medienform:

Skript, Übungsaufgaben, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Messtechnik und medizinische Assistenzsysteme (Vorlesung, 2 SWS)

Lüth T [L], Rehekampff C (Sun Y)

Messtechnik und medizinische Assistenzsysteme (Übung, 1 SWS)

Rehekampff C, Sun Y

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1925: Numerische Methoden für Ingenieure | Numerical Methods for Engineers [NuMI]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der schriftlichen Prüfung am Ende des Semesters werden die Lernergebnisse in den verschiedenen Themengebieten des Moduls abgeprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden Kenntnisse aus dem Bereich der Höheren Mathematik vorausgesetzt.

Inhalt:

Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung der grundlegenden numerischen Methoden für die Anwendung im Ingenieurwesen. Gemäß der Gliederung der Veranstaltung werden nach einer (1) Einführung in die numerischen Methoden hierzu die folgenden Themenbereiche angesprochen: (2) Interpolation und Approximation, (3) Numerische Differentiation und Integration, (4) Numerische Lösung von Anfangswertproblemen, (5) Grundlagen der linearen Algebra, (6) Direkte Methoden zur Lösung von Linearsystemen, (7) Iterative Methoden zur Lösung von Linearsystemen, (8) Lösung von nichtlinearen Gleichungssystemen und (9) Approximation von Eigenwerten.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul Numerische Methoden für Ingenieure kennen die Studierenden die wichtigsten numerischen Methoden. Sie sind mit deren Anwendung vertraut und können den mit bestimmten Verfahren verbundenen numerischen Fehler einschätzen. Weiterhin sind sie in die Lage versetzt, die Vor- und Nachteile von verschiedenen Verfahren für bestimmte Problemstellungen zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. In den Übungen werden Beispielaufgaben vorgerechnet und es werden weitere (Haus)übungsaufgaben gegeben, deren Bearbeitung freiwillig ist. Darüber hinaus werden Rechnerübungen angeboten. Fragen zu Vorlesung und Übung können, neben weiteren allgemeinen Fragen, sowohl dem Dozenten als auch der/dem Übungsleiter(in) gestellt werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript in Vorlesung, Lernmaterialien auf Lernplattform, Rechnerübung (mit Studenten-eigenen Notebooks im Hörsaal)

Literatur:

Lückenskript zur Vorlesung, Liste mit weiteren Literaturhinweisen im Skript

Modulverantwortliche(r):

Gravemeier, Volker; Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Numerische Methoden für Ingenieure (MW1925) (Vorlesung, 3 SWS)

Wall W, Sachse R, Bergbauer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1926: Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf | Product Development - Concepts and Design [PKE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung, die aus sechs schriftlichen Aufgaben besteht, die während des Semesters absolviert werden müssen. Diese sollen in der Regel im Rahmen einer Gruppenarbeit erstellt werden.

Jede/r Studierende erhält eine individuelle Teilaufgabe, die eine technische Problemformulierung umfasst. Die Abgabe beginnt in der vierten Vorlesungswoche. Dabei muss die Aufgabe zur Anforderungsermittlung und Funktionsmodellierung abgegeben werden. In der sechsten Woche folgt die Abgabe zu Wirkprinzipien, gefolgt von den Wirkkonzepten in Woche 8. In Woche 10 ist die Abgabe der Produktgestalt fällig, in Woche 12 zum Thema Entwurf & Integration. Abgeschlossen wird das Modul mit der letzten Abgabe zum Thema Eigenschaftsabsicherung in Woche 14. Mit diesen Aufgaben soll nachgewiesen werden, dass der/ die Studierende basierend auf der Analyse einer technischen Problemformulierung, systematisch technische Lösungskonzepte und detaillierte Entwürfe entwickeln kann. Darüber hinaus sollen Methoden zur Anforderungsklä rung sowie zur Lösungsfindung auf Funktions-, Wirk- und Bauebene angewendet werden. Sämtliche Abgaben werden benotet. Die erreichten Punktezahlen der Teilaufgaben werden während des Semesters bekannt gegeben. Die Gesamtnote berechnet sich aus dem Mittel der einzelnen Abgaben. Die ersten beiden Teile werden aufgrund Ihres Umfangs doppelt gewichtet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Maschinenelemente

Inhalt:

Das Modul Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf lehrt eine systematische Herangehensweise an die Lösung technischer Probleme. Dabei ist der Ausgangspunkt eine

technische Problemformulierung. Zur Entwicklung einer technischen Lösung wird das Vorgehen anhand des Münchner Produktkonkretisierungsmodells gelehrt. Das Modell unterstützt die systematische Betrachtung von Anforderungsraum, Funktionsebene, Wirk- und Bauebene. Für die einzelnen Konkretisierungsebenen werden Methoden zur Konzeptentwicklung gelehrt, wie beispielweise die Funktionsmodellierung (Funktionsebene) oder der morphologische Kasten (Wirkebene). Zur Detaillierung des Entwurfs werden ergänzende Methoden des "Design for X" Ansatzes gelehrt, wie beispielweise Prinzipien der fertigungsgerechten Gestaltung.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul, sind die Studierenden in der Lage, technische Problemformulierungen zu analysieren und technische Lösungskonzepte und detaillierte Entwürfe zu entwickeln. Dazu können sie Methoden zur Lösungsfindung auf Anforderungs-, Funktions-, Wirkprinzip und Bauebene, sowie "Design for X" Ansätze anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die theoretischen Grundlagen zur systematischen Vorgehensweise in der Produktentwicklung von Anforderungen über Lösungen auf Funktions-, Wirk- und Bauebene sowie dem Design for X werden durch eine Vorlesung vermittelt. Die Fähigkeit zur praktischen Anwendung in einem Entwicklungsteam wird durch die Gruppenarbeit anhand einer realistischen technischen Problemformulierung erworben und geübt. Die Gruppenarbeit wird durch eine Übung begleitet, in der die Anwendung der Methoden geübt und demonstriert wird. Insbesondere werden die Studierenden in den Übungen aber auch direkt durch Tutoren betreut und können Fragen zur Gruppenarbeit stellen.

Medienform:

Präsentationen, Videos, Sprechstunden

Literatur:

Ponn, J.; Lindemann, U.: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte: Optimierte Produkte systematisch von Anforderungen zu Konzepten. Berlin: Springer 2011 (2. Aufl.).
Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte. Berlin: Springer 2007 (2. Auflage).
Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung - Methoden für Prozeßorganisation, Produkterstellung und Konstruktion. München: Hanser 2003.

Modulverantwortliche(r):

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung: Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf (Übung, 2 SWS)
Zimmermann M [L], Hohnbaum K, Zapfe L, Zhang Y, Ziegler K

Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf (Vorlesung, 1 SWS)

Zimmermann M [L], Zimmermann M, Ponn J, Hohnbaum K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1929: Systemtheorie in der Mechatronik | Systems Theory in Mechatronics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur von 90 Minuten. Als Hilfsmittel ist ein beidseitig handbeschriebenes (nicht gedruckt/kopiert!) Blatt DinA4 als Formelsammlung erlaubt.

Korrespondenztabelle und Eigenschaften der Laplace-, Fourier- und z-Transformation werden in der Prüfung ausgeteilt.

Besonderer Wert wird auf das Verständnis gelegt, weshalb Lösungsansätzen und Transferleistungen ein hoher Stellenwert zukommt. Die Studierenden sollen durch Lösung der Aufgaben (Rechenaufgaben, Verständnisaufgaben, Single-Choice-Fragen) beispielsweise zeigen, dass sie Signal- und Systemeigenschaften beurteilen, Analysen linearer zeitinvarianter zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme im Zeit- und Frequenzbereich durchführen und Fourier-Transformation anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus einer Grundlagenvorlesung der Regelungstechnik (z.B. Bachelor-Vorlesung „Regelungstechnik“ der TUM) sowie Grundlagen der Analysis und linearen Algebra.

Inhalt:

Die Systemtheorie stellt Methoden und Werkzeuge zur Modellbildung und Analyse dynamischer Systeme bereit. Diese Methoden können gleichermaßen für mechanische, elektrische,

mechatronische und sonstige technische wie auch nicht-technische Problemstellungen angewandt werden. Zum Einsatz kommen dabei Zustandsraumbetrachtungen in kontinuierlicher und in diskreter Zeit sowie in den Frequenzbereichen der Laplace-, der z- und der Fourier-Transformation. Zahlreiche Anwendungsbeispiele illustrieren die gewonnenen Erkenntnisse und unterstreichen ihre Bedeutung für den Entwurf mechatronischer Systeme, die typischerweise verschiedene mechanische Elemente, Aktorik/Sensorik/Energieversorgung sowie digitale Signal- und Datenverarbeitung umfassen.

Gliederung:

1. Einleitung
2. Signale und Systembegriff
3. Modelle
4. Lineare zeitinvariante Systeme im Zeitbereich
5. Kontinuierliche LZI-Systeme im Frequenzbereich
6. Die z-Transformation
7. Diskrete LZI-Systeme im Frequenzbereich
8. Abtastsysteme
9. Die Fourier-Transformation

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer des Moduls sind nach der Teilnahme u.a. in der Lage

- Signal- und Systemeigenschaften beurteilen zu können,
- Modellbildung dynamischer Systeme aus verschiedenen Domänen in Form von Zustandsraummodellen durchzuführen,
- Analysen linearer zeitinvarianter zeitkontinuierlicher Systeme im Zeitbereich,
- Analysen linearer zeitinvarianter zeitkontinuierlicher Systeme im Frequenzbereich durchführen zu können,
- die z-Transformation anwenden zu können,
- Analysen linearer zeitinvarianter zeitdiskreter Systeme im Zeitbereich,
- Analysen linearer zeitinvarianter zeitdiskreter Systeme im Frequenzbereich durchführen zu können,
- Abtastsysteme zu verstehen,
- die Fourier-Transformation anwenden zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: In der Vorlesung werden durch Vortrag und Tafelanschrieb alle Methoden systematisch aufeinander aufbauend hergeleitet und an Beispielen illustriert. Weiteres Begleitmaterial steht in Form von Beiblättern in Moodle zum Download zur Verfügung.

Übung: Übungsblätter werden in Moodle zum Download bereitgestellt und im Rahmen der Übung in Teilen vorgerechnet, wobei die aktive Teilnahme der Studierenden durch Fragen und Kommentare erwünscht ist. Nicht vorgerechnete Aufgaben bieten zusätzliche Übungsmöglichkeit. Zu allen Aufgaben stehen Musterlösungen zur Verfügung.

Vorlesung und Übung umfassen den prüfungsrelevanten Lehrstoff.

Die folgenden drei Angebote sind freiwillige Zusatzangebote, die Sie je nach persönlichem Bedarf und Interesse wahrnehmen können:

Zusatzübung: Zusatzübungen werden in zwei Gruppen angeboten, in denen der erlernte Stoff an weiteren Beispielen illustriert und anhand von weiteren Aufgaben in aktivem Dialog vertieft wird. Außerdem bietet die Zusatzübung weitere Möglichkeit zur Klärung offener Fragen. Zusatzblätter und Musterlösungen zu den Zusatzübungsaufgaben stehen zum Download über Moodle zur Verfügung.

Literatur- und Vertiefungsübung: Interessierte können hier Fragen und Themen zur Diskussion stellen, die den Vorlesungsstoff vertiefen oder über ihn hinausgehen. Prof. Lohmann entwickelt dazu an der Tafel ausführlichere Herleitungen als in der Vorlesung, gibt tiefergehende Information und diskutiert die zugehörige Literatur.

Vertiefungsübung: Übung zur Vertiefung des Lehrstoffs in kleinerem bis mittelgroßem Teilnehmerkreis. Diskussion von Übungsaufgaben, Hilfestellung zur Klausurvorbereitung.

Medienform:

Vortrag, Tafelanschrieb,
Beiblätter, Übungen und Zusatzübungen zum Download

Literatur:

[1] Fliege, N.: Systemtheorie. Teubner-Verlag, 1991. ISBN 3-519-06140-6

Deckt Teile des Vorlesungsstoffs (außer Zustandsraummethoden) gut ab und ist knapp und flüssig formuliert. Gute Tabellen und Zusammenfassungen im Anhang.

In der TU Bibliothek Stammgelände vorhanden

[2] Lunze, J.: Regelungstechnik Bd. 1 und 2. - 12., überarb. Aufl.- Springer, 2020.

Lehrbuch in 2 Bänden, das viele Aspekte des Stoffs ebenfalls abdeckt. Viele Beispiele und Übungsaufgaben, auch mit MATLAB.

Als E-Book in der TU Bibliothek

[3] Girod, B., Rabenstein, R. und Stenger, A.: Einführung in die Systemtheorie. - 4., durchges. und aktualisierte Aufl., Teubner-Verlag, 2007. ISBN 9783835101760

Deckt Vorlesungsstoff gut ab (außer Zustandsraummethoden), ausführlich, mit Übungsaufgaben.

In der TU Bibliothek vorhanden

[4] Kiencke, U, Jäkel, H.: Signale und Systeme.- 6., überarb. Aufl., Oldenbourg-Verlag, 2015.

Deckt den Stoff der ersten Kapitel der Vorlesung gut ab und geht in anderen Bereichen über die Vorlesung hinaus.

In der TU Bibliothek als E-Book vorhanden

[5] Oppenheim, A.V. und Willsky, A.S.: Signals and Systems.- 2. Ed.- XXX, 957 S.. - Verlag Prentice Hall, 1997. ISBN 9780136511759

Umfassendes Standardwerk, allerdings in englisch. Die einseitige Laplace-Trf und die einseitige z-Trf kommen etwas kurz, Zustandsraummethoden fehlen, viele gute Übungsaufgaben.

im Lesesaal der Teilbibliothek Maschinenwesen

Gibt es auch auf deutsch: Oppenheim, A.V. und Willsky, A.S.: Signale und Systeme. - 2. durchges. Aufl.- Weinheim (u.a.): VCH, 1992.- XVIII, 721 S.- ISBN 978-3-527-28433-7

in der TU Bibliothek Stammgelände vorhanden.

Modulverantwortliche(r):

Lohmann, Boris; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Systemtheorie in der Mechatronik - Literatur- und Vertiefungsübung - (MW0201) (Übung, 1 SWS)
Lohmann B

Systemtheorie in der Mechatronik - Vorlesung - (MW0125, MW1929) (Vorlesung, 2 SWS)
Lohmann B (Rowold M)

Systemtheorie in der Mechatronik - Übung - (MW0125, MW1929) (Übung, 1 SWS)
Rowold M

Systemtheorie in der Mechatronik - Zusatzübung - (MW0125, MW1929) (Übung, 1 SWS)
Rowold M

Systemtheorie in der Mechatronik - Vertiefungsübung (Übung, 1,33 SWS)
Rowold M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1930: Thermische Verfahrenstechnik 1 | Thermal Separation Principles 1 [TVT I]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der 90 minütigen Klausur werden die vermittelten thermodynamischen und prozesstechnischen Grundlagen durch Kurzfragen (Verständnisfragen) zu ausgewählten Inhalten des Moduls überprüft. Durch umfangreiche Rechenaufgaben wird außerdem überprüft, ob die Theorie anhand von praktischen Beispielen aus der thermodynamischen und prozesstechnischen Praxis angewendet werden kann. Zugelassene Hilfsmittel sind Skripten, Vorlesungsunterlagen, eigene Mitschriften, Formelsammlungen, Bücher und nicht programmierbare Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse der Thermodynamik und Fluidmechanik.

Inhalt:

Diese Lehrveranstaltung soll die thermodynamischen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen von thermischen Trennprozessen vermitteln. Wesentliche Inhalte dabei sind:

- Thermodynamik von Einkomponentensystemen und Gemischen mit besonderem Fokus auf Gleichgewichtszuständen (chemisches Gleichgewicht und Phasengleichgewicht)
- Praktische Berechnung von Gas-Flüssig-Gleichgewichten (Flash-Rechnung)
- Zustandsdiagramme von idealen und nicht-idealen Gemischen
- Destillationsprozesse (offen und geschlossen)
- Rektifikationsprozesse (binäre Gemische)
- Rektifikation und Stoffübertragung in Boden- und Packungskolonnen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, thermodynamische Modelle zur Beschreibung von Einkomponentensystemen und Gemischen zu analysieren und anzuwenden. Darauf aufbauend können die Studierenden die thermischen Trennverfahren Destillation und Rektifikation auslegen und bewerten. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage, die Grundprinzipien der wichtigsten der thermischen Trennprozesse und die im industriellen Maßstab eingesetzten Kolonnentypen zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung (2 SWS) mit Hilfe von PowerPoint-Präsentationen und Tablet-PC theoretisch vermittelt. Wesentliche Inhalte werden wiederholt aufgegriffen und in den Übungen (1 SWS) vertieft. Die Studierenden erhalten hierzu im Voraus Übungsaufgaben, die in der Übung vorgerechnet und diskutiert werden. Dies ermöglicht den Studierenden eine Selbstkontrolle. Die zum Download zur Verfügung gestellten Excelsheets ermöglichen den Studierenden, thermodynamische und prozesstechnische Zusammenhänge eigenständig zu analysieren und bewerten, wodurch sich ein vertieftes verfahrenstechnisches Verständnis entwickeln.

Medienform:

Die in der Vorlesung und Übung verwendeten Skripte werden den Studierenden in geeigneter Form rechtzeitig zugänglich gemacht. Den Studierenden werden Excelsheets zum Download zur Verfügung gestellt, mit denen der Vorlesungsstoff und die Übungsbeispiele selbstständig weiter vertieft werden können. Die Lehrinhalte werden in PowerPoint-Präsentationen und mittels Tablet-PC vermittelt.

Literatur:

Als Einführung empfiehlt sich: "Thermodynamik I", "Thermodynamik II" von Stephan/Mayinger (Springer), "Thermische Verfahrenstechnik" von Mersmann/Kind/Stichlmair (Springer) und "Distillation" von Stichlmair/Klein/Rehfeldt (Wiley)

Modulverantwortliche(r):

Klein, Harald; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Thermische Verfahrenstechnik 1 - Übung (Übung, 1 SWS)

Klein H (Krespach V, Xia M)

Thermische Verfahrenstechnik 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Klein H (Krespach V, Xia M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1932: Grundlagen der Ur- und Umformtechnik | Basics of Casting and Metal Forming [GdUU]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 100	Präsenzstunden: 50

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die vermittelten Lehrinhalte sind in einer schriftlichen Prüfung auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Vorlesung Grundlagen der Ur- und Umformtechnik soll den Studierenden als Einführung in die wissenschaftlichen Themenschwerpunkte des Lehrstuhls für Umformtechnik und Gießereiwesen (utg) dienen.

Nach Vorstellung der geschichtlichen Grundlagen der Ur- und Umformtechnik werden im Verbund mit dem notwendigen werkstofftechnischen Basiswissen die Grundzüge der beiden Hauptgruppen Ur- und Umformen nach DIN 8580 behandelt. Ebenfalls wird das die meisten industriellen Umformprozesse begleitende spannlöse Trennverfahren mit geometrisch bestimmter Schneide Zerteilen beleuchtet.

Abgerundet wird die Vorlesung mit ökonomischen Problemkomplexen der Umformtechnik.

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrinhalte der Vorlesung werden in Vorträgen und Präsentationen vermittelt. Ergänzt werden diese durch die Übung, in der konkrete Probleme aus der Praxis vorgerechnet werden. Die Lehrmaterialien werden online zur Verfügung gestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tablet-PC mit Beamer

Literatur:

Spur, G.: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 2 Umformen und Zerteilen, Carl Hanser Verlag

Lange, K.: Umformtechnik: Handbuch für Industrie und Wissenschaft, Springer Verlag

Doege, E.: Handbuch Umformtechnik, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Ur- und Umformtechnik (Vorlesung, 3 SWS)

Böhm L [L], Volk W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1969: Desalination | Desalination

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The theoretical knowledge gained in the lecture is to be practically applied in exercise lessons by means of case studies. The exercises course also includes a laboratory course in which students carry out experiments with lab-scale desalination plants.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Physics, Thermodynamics and Heat and Mass Transfer.

Inhalt:

Potable water is one of the most valuable resources we have on our earth. The "blue gold" is essential for any life. Potable water resources are limited and water scarcity is a big challenge in many parts of the world already today and will become even more urgent in the future. Water desalination is one of the main technological answers to this challenge. Today, 80 Million Cubicmeter per day of Desalination Capacity is installed worldwide, showing exponential growth. This lecture wants to provide students with both basic theoretical and practical tools to be able to cope with engineering solutions to overcome the future lack of potable water. The focus will be on the thermodynamic and chemical properties of seawater, the wide range of different desalination technologies with a major on distillation and membrane processes, renewable energy and transient power supply in desalination, large and small scale applications and finally also on desalination-driven environmental aspects.

Lernergebnisse:

Having successfully passed the Desalination lecture the young engineers are able to understand, design and optimize desalination plants on their own. Furthermore they are sensitized for future technological challenges in desalination e.g. transient power supply for membrane processes.

A deep understanding of the advantages and disadvantages of different desalination principles empower them not only to make viable decisions during plant design and construction but also to use their knowledge to further develop existing ideas. The students are prepared for solving engineering problems about potable water issues with a strong focus on desalination.

Lehr- und Lernmethoden:

In the lecture, the subject matter is explained in an oral presentation. The exercises include both presentation and experimental investigations of the students themselves. The exercises put the main focus on deepening the understanding of the theoretical aspects taught in the lecture. Difficulties will be explained in detail and problems of understanding will be solved. The exercises are not obligatory but highly recommended also in view of the exam.

Medienform:

Oral presentations, Tablet-PC support, lab-scale desalination plants (solar stills) in laboratory courses, exercises as preparation for the final exam.

Literatur:

Lecture notes and transcript incl. references.

Modulverantwortliche(r):

Wen, Dongsheng; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Tutorial Desalination (Übung, 1 SWS)

Wen D [L], Spinnler M

Desalination (Vorlesung, 2 SWS)

Wen D [L], Spinnler M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1980: Werkstoffe des Maschinenbaus 2 | Engineering Materials 2 [WK2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur. Diese kann aus Auswahlaufgaben (Single Choice / Multiple Choice), offenen Kurzfragen sowie vertiefenden Verständnis- und Rechenaufgaben bestehen.

Innerhalb der begrenzten Zeit und mit den vorgegebenen Hilfsmitteln sollen die Studierenden nachweisen, dass sie Grundlagenkenntnisse zu Werkstoffaufbau und -eigenschaften auf typische Vertreter der Werkstoffhauptgruppen anwenden können, Methoden zur Änderung dieser Attribute kennen, den Werkstoffbezeichnungen technologische Eigenschaften zuordnen können, sowie eine grundlegende anforderungsgerechte Werkstoffauswahl vornehmen können.

Als Hilfsmittel sind Schreibutensilien, Lineal/Geodreieck, ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner sowie ein analoges, nichttechnisches Wörterbuch Deutsch <-> Muttersprache (ohne eigene Anmerkungen) zugelassen. Zudem wird zentral eine Formelsammlung bereitgestellt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreicher Abschluss des Moduls Werkstoffe des Maschinenbaus 1

Inhalt:

In dem Modul werden Aufbau, Eigenschaften, Verwendung und Verarbeitung von Werkstoffen aller für den Maschinenbau und verwandte Bereiche (z.B. Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrttechnik) wesentlichen Werkstoffgruppen behandelt. Dies umfasst im Einzelnen:

- Eisenbasiswerkstoffe
- Aluminiumlegierungen
- Magnesiumlegierungen
- Kupferlegierungen

- Nickellegierungen
- Titanlegierungen
- Verarbeitung und Fertigung von Metallen
- Wärmebehandlung von Metallen
- Keramik und Gläser
- Polymerwerkstoffe
- Verbundwerkstoffe
- Ökologische Überlegungen

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- den Vertretern der verschiedenen Werkstoffhauptgruppen mit Hilfe der im Modul "Werkstoffe des Maschinenbaus 1" erlangten Kompetenzen grundlegende Eigenschaften zuzuordnen;
- Werkstoffe anhand ihrer Bezeichnung zu identifizieren und zu klassifizieren sowie Rückschlüsse auf ihre Charakteristika zu ziehen;
- die Auswirkungen von Fertigungsprozessen auf Werkstoffstruktur und -eigenschaften zu verstehen, diese Kenntnisse zur gezielten anforderungsgerechten Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften anzuwenden und entsprechende Verfahren zu entwickeln und zu verbessern;
- anhand gegebener Anforderungen eine grundlegende Werkstoffauswahl zu treffen;
- den Werkstoffeinsatz unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten zu analysieren und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus drei Lehrveranstaltungen (Vorlesung, Zentralübung und Tutorium), die sich gegenseitig ergänzen.

In der Vorlesung wird das grundlegende Wissen vor allem mittels Präsentationsvideos vermittelt. Einzelne Themen werden in Erklärvideos vertiefend betrachtet. Diese Unterrichtsmaterialien werden online bereitgestellt und können somit jederzeit von den Studierenden für das Selbststudium genutzt werden. Ergänzt wird das Angebot durch elektronische Tests, mit denen die Studierenden ihr Wissen überprüfen können. Darüber hinaus werden in Live-Veranstaltungen die wesentlichen Aspekte zusammengefasst und tagesaktuelle Beispiele der angewandten Werkstoffkunde interaktiv besprochen.

Die Zentralübung widmet sich der Anwendung des erlangten Wissens anhand konkreter Problemstellungen der angewandten Werkstoffkunde. Die Lösungen werden zusammen mit den Studierenden erarbeitet, sodass ihnen der Einstieg in die selbstständige Bewältigung ermöglicht wird.

Diese erfolgt sodann anhand konkreter Aufgaben, die den Studierenden elektronisch bereitgestellt werden. Sollten diese Hilfestellung bei der selbstständigen Lösung der Aufgaben benötigen, stehen wissenschaftliche und studentische Mitarbeitende des Lehrstuhls in Tutorien und Sprechstunden unterstützend zur Seite.

Die unterschiedlichen Formate (Vorlesung mit Erklärvideos, Zentralübung mit Erklärungen zu Problemstellungen, Tutorien mit selbstständigem Rechnen) dienen dazu, dass die Studierenden beispielsweise lernen, die Auswirkungen von Fertigungsprozessen auf Werkstoffstruktur und -

eigenschaften zu verstehen, diese Kenntnisse zur gezielten anforderungsgerechten Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften anzuwenden und entsprechende Verfahren zu entwickeln und zu verbessern.

Medienform:

Folienpräsentation
Präsentationsvideos
Erklärvideos
Elektronische Tests
(Elektronische) Tafelbilder
Aufgabenblätter (digital)

Literatur:

Callister, Rethwisch: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: Eine Einführung, 1. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2013

Modulverantwortliche(r):

Mayr, Peter; Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Werkstoffe des Maschinenbaus 2 Tutorium (Übung, 2 SWS)

Hegele P (Apfelbacher L, Torgersen J), Hempel N (Dittrich F, Kabliman E, Mayr P, Rotzsche S)

Werkstoffe des Maschinenbaus 2 Übung (Übung, 1 SWS)

Mayr P (Dittrich F, Hempel N, Rotzsche S), Torgersen J (Apfelbacher L, Hegele P)

Werkstoffe des Maschinenbaus 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Torgersen J (Apfelbacher L, Hegele P), Mayr P (Dittrich F, Hempel N, Osmanoglu E, Rotzsche S)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1982: Entwicklung intelligenter verteilter eingebetteter Systeme in der Mechatronik - Praktikum | Development of Intelligent Distributed Embedded Systems in Mechatronics - Laboratory [EivesimP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden während des Praktikums durch regelmäßige Testate abgeprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung "Entwicklung intelligenter verteilter eingebetteter Systeme in der Mechatronik" (empfohlen), grundlegende Kenntnisse zur Programmierung im Allgemeinen (empfohlen)

Inhalt:

Das "Praktikum Entwicklung intelligenter verteilter eingebetteter Systeme in der Mechatronik" hat zum Ziel, die theoretischen Inhalte der Vorlesung "Entwicklung intelligenter verteilter eingebetteter Systeme in der Mechatronik" zu vertiefen und deren Anwendung in der Praxis zu veranschaulichen. Die Teilnehmer erhalten dazu im ersten Schritt Übungsaufgaben, anhand denen Sie die grundlegenden praktischen Fähigkeiten und Kenntnisse zur Programmierung einer Fertigungsanlage mit den Methoden der Automatisierungstechnik erlernen. An einer Laboranlage des Lehrstuhls sollen die Studenten im Anschluss selbstständig aktuelle Konzepte aus der Forschung für Fertigungsanlagen adaptieren und umsetzen. Jeweils zwei Studenten arbeiten dabei im Team zusammen. Das Praktikum umfasst fünf Versuchstermine.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Praktikum Entwicklung intelligenter verteilter eingebetteter Systeme in der Mechatronik" haben die Studenten grundlegende Kenntnisse der

Programmierung in der Automatisierungstechnik erlernt und sind in der Lage, diese Kenntnisse selbstständig als Werkzeuge zu verwenden um neuartige Methoden aus der Forschung in der Praxis umzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Erlernen der Grundkenntnisse der Programmierung in der Automatisierungstechnik mittels Präsentation, Lehrvideos und Handzetteln; selbständige Anwendung der Grundkenntnisse zur Umsetzung von Konzepten aus der Forschung; Schriftliche Kurztestate zu den Lehrinhalten der Grundkenntnisse; Adaption der neuartigen Programmierkonzepte unter persönlicher Anleitung und Betreuung; mündliches bzw. praktisches Testat in Verbindung mit einer kurzen schriftlichen Ausarbeitung zum jeweils umgesetzten Konzept

Medienform:

Vortrag, Handzettel, Lehrvideos, Standard Programmierumgebung für Automatisierungstechnik

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Entwicklung intelligenter verteilter eingebetteter Systeme in der Mechatronik (Praktikum, 4 SWS)

Vogel-Heuser B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1984: Werkstoffe des Maschinenbaus 1 | Engineering Materials 1 [WK1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur. Diese kann aus Auswahlaufgaben (Multiple Choice), offenen Kurzfragen sowie vertiefenden Verständnis- und Rechenaufgaben bestehen.

Innerhalb der begrenzten Zeit und mit den vorgegebenen Hilfsmitteln sollen die Studierenden nachweisen, dass sie den grundlegenden Aufbau und die Eigenschaften von Werkstoffen unter Verwendung von Fachvokabular beschreiben und die zugrundeliegenden Zusammenhänge erläutern können. Dieses Grundlagenwissen soll auf praktische Fragestellungen der Werkstoffkunde übertragen werden, um diese analysieren und mögliche Lösungen entwickeln zu können.

Als Hilfsmittel sind Schreibutensilien, Lineal/Geodreieck sowie ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Höherer Mathematik 1 und 2, Physik und Chemie

Inhalt:

Im Modul werden die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten und Mechanismen der Werkstoffkunde vermittelt. Es wird gezeigt, wie Aufbau und Eigenschaften von Werkstoffen zusammenhängen.

Dies umfasst im Einzelnen die folgenden Themen:

- Rolle der Werkstoffe im Maschinenbau
- Aufbau der Werkstoffe
- Struktur kristalliner Werkstoffe
- Erstarrung

- Fehlstellen in Festkörpern
- Diffusion / Kinetik
- Versetzungen und Verfestigungsmechanismen
- mechanische Eigenschaften metallischer Werkstoffe
- Werkstoffversagen
- Korrosion und Degradation von Werkstoffen
- Phasendiagramme
- Bildung von Mikrostrukturen und Änderung mechanischer Eigenschaften

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul in der Lage:

- Aufbau und Eigenschaften von Werkstoffen mittels Fachvokabular zu beschreiben;
- Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften von Werkstoffen zu erklären;
- die physikalischen und chemischen Eigenschaften von technischen Werkstoffen zu vergleichen und zu beurteilen;
- das Grundlagenwissen auf praktische Anwendungen im Maschinenbau zu übertragen, um einfache Problemstellungen zu analysieren und zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus drei Teilen (Vorlesung, Zentralübung und Tutorium), die sich gegenseitig ergänzen.

In der Vorlesung wird das grundlegende Wissen vor allem mittels Präsentationsvideos vermittelt. Einzelne Themen werden in Erklärvideos vertiefend betrachtet. Diese Inhalte werden online bereitgestellt und können somit jederzeit im Selbststudium erarbeitet werden. Ergänzt wird das Angebot durch elektronische Tests, mit denen die Studierenden ihr Wissen überprüfen können. Darüber hinaus werden in Live-Veranstaltungen die wesentlichen Inhalte zusammengefasst und tagesaktuelle Beispiele der angewandten Werkstoffkunde interaktiv besprochen.

Die Zentralübung widmet sich der Anwendung des erlangten Wissens anhand konkreter Problemstellungen der angewandten Werkstoffkunde. Die Lösungen werden zusammen mit den Studierenden erarbeitet, sodass ihnen der Einstieg in die selbstständige Bewältigung ermöglicht wird.

Diese erfolgt sodann anhand konkreter Aufgaben, die den Studierenden elektronisch bereitgestellt werden. Sollten diese Hilfestellung bei der selbstständigen Lösung der Aufgaben benötigen, stehen wissenschaftliche und studentische Mitarbeitende des Lehrstuhls in Tutorien und Sprechstunden unterstützend zur Seite.

Medienform:

Folienpräsentation
Präsentationsvideos
Erklärvideos
Elektronische Tests
(Elektronische) Tafelbilder
Aufgabenblätter (digital)

Literatur:

Callister, Rethwisch: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: Eine Einführung, 1. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 2013

Modulverantwortliche(r):

Mayr, Peter; Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Werkstoffe des Maschinenbaus 1 Tutorium (Übung, 2 SWS)

Hegele P (Apfelbacher L, Torgersen J), Kabliman E (Dittrich F, Hempel N, Mayr P)

Werkstoffe des Maschinenbaus 1 (Vorlesung, 3 SWS)

Mayr P (Dittrich F, Hempel N, Kabliman E), Torgersen J (Apfelbacher L, Hegele P)

Werkstoffe des Maschinenbaus 1 Übung (Übung, 1 SWS)

Mayr P (Dittrich F, Hempel N, Kabliman E), Torgersen J (Apfelbacher L, Hegele P)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1986: CAD-Konstruktion und Methodik (Blockpraktikum) | Practical Course: CAD-Construction [CADKM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Jeder Veranstaltungstag beginnt mit einem theoretischen Teil. Am letzten Tag des Praktikums wird es nach der Mittagspause eine praktische und schriftliche Prüfung geben, in welcher das zuvor vermittelte theoretische Wissen abgefragt wird.

Um die theoretische Prüfung mitschreiben zu dürfen, sind zuvor alle Rechnerübungen zu absolvieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vordiplom, Student in einem Masterstudiengang oder Bachelorstudent im entsprechenden Semester

Inhalt:

Das Praktikum vermittelt den Teilnehmern einen umfassenden Überblick, wie CAD-Modelle optimal erstellt werden, um die Prozessnutzung zu maximieren. Es soll aufgezeigt werden, inwiefern verschiedenste Prozessinformationen in ein Modell integriert und so für Folgeprozesse nutzbar gemacht werden können. Zudem werden Arbeitsweisen zur Standardisierung von Modellen sowie zur Automatisierung von Arbeitsabläufen aufgezeigt. Dies geschieht unter der Beachtung der Anforderungen des Werkzeugbaus.

Lernergebnisse:

Kenntnisse der Nutzung von CATIA V5 in Konstruktion und Methodik.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Praktikum findet als viertägige Blockveranstaltung jeweils von 9:00 Uhr bis ca. 17:30 Uhr im Rechnerraum des utg statt.

Medienform:

Vortrag eines Catia-Trainers, eigenständige praktische Übungen am Rechner

Literatur:

keine

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Blockpraktikum CAD-Konstruktion und Methodik (Praktikum, 4 SWS)

Kirchbner B [L], Volk W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW1990: Grundlagen der Luftfahrttechnik | Fundamentals of Aeronautical Engineering [GLT]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird in einer schriftlichen 90-minütigen Klausur geprüft. Die Prüfung ist zweigeteilt in Starrflüglerteil und Drehflüglerteil, welche separat ausgeteilt und eingesammelt werden und jeweils eine Bearbeitungszeit von 45 Minuten haben.

Die Studierenden müssen durch das Beantworten von Wissensfragen/Rechenaufgaben nachweisen, dass sie die folgenden Themenbereiche kennen und verstanden haben:

Starrflüglerteil:

- Geschichtliche Entwicklung der Starrflügler: Zivile und militärische Luftfahrt
- Grundlagen der Flugzeugaerodynamik: Auftrieb, Widerstand, Stabilität
- Gewicht und Massen
- Grundlagen der Flugantriebe
- Missions- und Punkteleistungen
- Flugzeugsysteme und Programmatik

Drehflüglerteil:

- Grundlagen der Flugphysik
- Auslegung
- Autorotation
- Rotordynamik
- Sicherheit im Luftverkehr

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- Einführung - Anwendungsbeispiele Starr-/Drehflügler (zivil und militärisch)
- Geschichtliche Entwicklung Starrflügler: zivile und militärische Luftfahrt
- Flugzeug (Starrflügler): Überblick, Grundlagen der Flugzeugaerodynamik (Auftrieb, Widerstand, Stabilität), Massenabschätzung, Grundlagen der Antriebsintegration, Punkt- und Missionleistung.
- Geschichtliche Entwicklung Drehflügler
- Weitere Themen aus dem Bereich der Drehflügler
- Sicherheit im Luftverkehr
- Programmatik, Systeme: Programmatik, Baugruppen, Systeme (Fähigkeiten, Funktionalitäten, Realisierung)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sollen die Studierenden in der Lage sein, das Flugzeug als zentrales Element des Luftverkehrs und seine Funktionsweise zu verstehen (sowohl von Dreh- als auch von Starrflüglern). Die Studierenden werden einfache Methoden anwenden können, um Dreh- und Starrflügler in ihren wesentlichen Eigenschaften zu analysieren. Außerdem werden sie grundlegende Zusammenhänge und Funktionsweisen von Systemen und Baugruppen erkennen. Weitere am ILR angebotene Vorlesungen aus den Bereichen der behandelten Themen eignen sich zur Vertiefung.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Ein Skript in Form einer Foliensammlung wird den Studierenden zugänglich gemacht (als pdf und in Papierform). In der Übung werden die erlernten Grundkenntnisse in praktischen Berechnungsaufgaben angewandt und vertieft. Angaben zu den Übungsaufgaben stehen den Studierenden zur Verfügung. Eigene Mitschrift in der Übung wird von den Studierenden erwartet. Individuelle Hilfe kann in der zugehörigen Sprechstunde gegeben werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Skript, Tafelanschrieb, Tablet-PC mit Beamer, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Anderson, J., Introduction to Flight, McGraw-Hill Book Company; Pompl, W., Luftverkehr Eine ökonomische Einführung, Heidelberg 1991;
Sterzenbach, R.; Conrady, R.; Fichert, F.: Luftverkehr, Oldenbourg Verlag ;
Hünecke, K.: Die Technik des modernen Verkehrsflugzeuges, Motorbuch Verlag, 2008

Modulverantwortliche(r):

Hornung, Mirko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Grundlagen der Luftfahrttechnik (Übung, 1 SWS)

Hornung M [L], Hajek M, Hornung M (Klaproth T)

Grundlagen der Luftfahrttechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Hornung M [L], Hornung M (Klaproth T), Hajek M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2019: Maschinenelemente 1 | Machine Elements 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Laufe des Semesters werden von den Studierenden Berechnungen und Konstruktionen zu Übungsaufgaben ausgearbeitet. Diese werden am Semesterende in Form einer vollständigen Ausarbeitung abgegeben und als Studienleistung bewertet. Die Ausarbeitungen sind in Hausarbeit anzufertigen, der Arbeitsfortschritt wird im Rahmen der Übung semesterbegleitend besprochen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

CAD und Maschinzeichnen I - II
Technische Mechanik I - III
Werkstoffkunde

Inhalt:

Die Vorlesung/Übung behandelt Eigenschaften, Auslegung, Konstruktion und Nachrechnung von Maschinenelementen. Der Inhalt erstreckt sich auf:

Festigkeitsberechnung (Wellen)
Achsen und Wellen
elastische Federn
Schweiß-, Löt-, Klebverbindungen
Nietverbindung
Bolzen- und Stiftverbindung
Schraubverbindung
Welle-Nabe-Verbindungen
Wälzpaarungen

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage, die in der Vorlesung behandelten Maschinenelemente passend zu Konstruktionsaufgaben auszuwählen, auszulegen und darzustellen.

Er ist in der Lage, Guß- und Schweisskonstruktionen zu entwerfen und zu dimensionieren. Der Student besitzt die Fähigkeit, Gleitlagerungen für bewegliche Achsen und Wellen zu gestalten und nachzurechnen. Er ist in der Lage, Wellen zu gestalten und Schraubenverbindungen zu entwickeln sowie deren Tragfähigkeit selbstständig nachzurechnen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung,
Zentralübung (Vorbereitung der Übungsaufgaben)
Übung in Kleingruppen
Konstruktives Kritisieren der eigenen Arbeit
Konstruktives Kritisieren der Arbeit anderer
Kritik produktiv umsetzen

Medienform:

Präsentationen,
Formelsammlung,
Modelle

Literatur:

Maschinenelemente Band I (Niemann, Winter, Höhn), 4. Auflage Springer Verlag, 2005

Modulverantwortliche(r):

Stahl, Karsten; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Maschinenelemente 1 - Zentralübung (Übung, 2 SWS)

Stahl K [L], Hochrein J, Paschold C, Sorg A, Hofmann S, Rothmund M, Blech N, Knoll E, Brummer M, Motzet R, Schmid F, Lohner T

Maschinenelemente 1 - Kleingruppenübung B (Übung, 2 SWS)

Stahl K [L], Stahl K, Rothmund M, Hofmann S, Lohner T

Maschinenelemente 1 - Vorlesung (Vorlesung, 3 SWS)

Stahl K [L], Stahl K, Sorg A, Hofmann S, Rothmund M, Blech N, Knoll E, Brummer M, Lohner T, Motzet R, Schmid F, Wenig A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2020: Maschinenelemente 2 | Machine Elements 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 170	Präsenzstunden: 100

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit ein Lösungsweg für praxisrelevante Aufgabenstellungen aus dem Bereich Getriebekonstruktion und Berechnung gefunden und richtig umgesetzt werden kann. Die Klausur ist eingeteilt in Konstruktion, Kurzfragen zur Vorlesung und Berechnung von Maschinenelementen. Konstruktion und Kurzfragen sind ohne Hilfsmittel zu bearbeiten, für die Lösung der Berechnungsaufgaben sind alle Hilfsmittel zugelassen außer programmierbaren (Taschen-)rechnern. Im Laufe des Semesters werden von den Studierenden Berechnungen und Konstruktionen zu Übungsaufgaben ausgearbeitet. Diese werden am Semesterende in Form einer vollständigen Ausarbeitung abgegeben. Die Ausarbeitungen sind in Hausarbeit anzufertigen, der Arbeitsfortschritt wird im Rahmen der Übung semesterbegleitend besprochen. Die Teilnahme an den Übungen und die Anfertigung der Hausarbeiten sind Voraussetzung zum Bestehen des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

CAD und Maschinenzeichnen I - II
Technische Mechanik I-III
Werkstoffkunde
Maschinenelemente I

Inhalt:

Die Vorlesung/Übung behandelt Eigenschaften, Auslegung, Konstruktion und Nachrechnung von Maschinenelementen. Der Inhalt erstreckt sich auf:

Wälzlager

Gleitlager
Dichtungen
Stahlwerkstoffe
Anlaufvorgänge
Verzahnungsgeometrie
Tragfähigkeit von Stirnrädern
zylindrische Schraubräder
Kegelräder und achsversetzte Kegelräder
Schneckengetriebe
Ketten und Riemengetriebe
Reibradgetriebe
Reibkupplungen, -bremsen
Richtungskupplungen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung ist der Studierende in der Lage, die in der Vorlesung behandelten Maschinenelemente passend zu Konstruktionsaufgaben auszuwählen, auszulegen und darzustellen.

Der Student besitzt die Fähigkeit, ausgehend von einer Funktionsskizze und einem Lastenheft mehrstufige Getriebe zu entwerfen und zu analysieren. Im Speziellen vermag er zutreffende Wälzlagerungen für die Getriebewellen auszuwählen und funktionsfähige Getriebekonstruktionen zu entwickeln, die die Anforderungen praxisrelevanter Aufgabenstellungen erfüllen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung,
Zentralübung (Vorbesprechung der Übungsaufgaben)
Übung in Kleingruppen
Konstruktives Kritisieren der eigenen Arbeit
Konstruktives Kritisieren der Arbeit anderer
Kritik produktiv umsetzen

Medienform:

Präsentationen,
Formelsammlung,
Modelle

Literatur:

Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Band I, 4. Auflage, Springer Verlag, 2005
Niemann, G.; Winter H.: Maschinenelemente Band II, 2. Auflage 1983
Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente Band 3, 2. Auflage, 1986

Modulverantwortliche(r):

Stahl, Karsten; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Maschinenelemente 1 - Zentralübung (Übung, 2 SWS)

Stahl K [L], Hochrein J, Paschold C, Sorg A, Hofmann S, Rothmund M, Blech N, Knoll E, Brummer M, Motzet R, Schmid F, Lohner T

Maschinenelemente 2 - Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)

Stahl K [L], Stahl K, Lohner T, Schmid F, Hochrein J, Paschold C, Motzet R, Brummer M

Maschinenelemente 2 - Zentralübung (Übung, 2 SWS)

Stahl K [L], Tobie T, Hochrein J, Lohner T, Paschold C, Stahl K, Schmid F, Motzet R, Hofmann S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2027: Hochleistungsgetriebe für Schiffsantriebe, Wind-Energie-Anlagen und industrielle Anwendungen | High Performance Gear Systems for Marine, Wind Turbine and Industrial Applications *Systemtechnik, Konstruktion und Berechnung*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfung am Semesterende zu den Lerninhalten der Vorlesung: Vortrag zu ausgearbeitetem Thema aus dem Bereich der Vorlesung und mündliche Prüfung

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Maschinenelemente I und II
Antriebssystemtechnik für Fahrzeuge

Inhalt:

Auslegung von Großgetrieben: erweiterte Tragfähigkeitsberechnung nach ISO 6336, Ursachen und Vermeidung von Getriebeschäden, Getriebe-Werkstoffe, dynamische Berechnung von Getrieben und Antriebsanlagen;
Anwendung von Großgetrieben: Auslegung und Systemtechnik moderner Schiffs-Antriebsanlagen, Auslegung und Anwendung von Hochleistungs-Turbogetrieben, Auslegung und Anwendung von Zementmühlen-Antrieben, Auslegung und Anwendung von Getrieben für Wind-Energie-Anlagen;
Wirtschaftliche Aspekte zur Fertigung von Großgetrieben: Aspekte zur Fertigung von Großgetrieben, CAD/CAM-Kopplung, fertigungsbegleitende Kostenkontrolle;

Lernergebnisse:

Die Vorlesung macht die Studierenden mit Auslegung und Anwendungen von Hochleistungsgetrieben vertraut. Hierzu werden die Bereiche Schiffsgetriebe, Industriegetriebe,

Turbogetriebe und Getriebe für Wind-Energie-Anlagen betrachtet. Berechnungsverfahren für Verzahnungen und andere getriebespezifische Maschinenelemente werden vorgestellt, z.B. ISO 6336 für den Verzahnungstragfähigkeits-Nachweis und Beispiele zur FE-Berechnung von Bauteilen. Ursachen und Vermeidung von Getriebeschäden werden anhand praktischer Beispiele erörtert. Systemgrenzen, kritische Aspekte im Hinblick auf Schnittstellen und Auswirkungen des Getriebekonzepts auf die gesamte Antriebsanlage erweitern den Blickwinkel von der Komponente zum System. Dynamische Betrachtungen von Antriebsanlagen werden in diesem Zusammenhang vorgestellt. Ausgewählte Aspekte zur wirtschaftlichen Fertigung von Großgetrieben runden den Inhalt ab. Damit sind von Projektierung über Entwicklung und Konstruktion bis zu Fertigung, Einsatz und Betriebssicherheit die praktischen Aspekte von industriellen Großgetrieben abgedeckt.

Lehr- und Lernmethoden:

Vortrag anhand von Folien, Studenten werden zur Interaktion (Dialog) aufgefordert; Vertiefung durch Werksführung RENK AG, Augsburg

Medienform:

Vortrag/Präsentation, Skript (Folien und Erklärungen)

Literatur:

Niemann, G. / Winter, H.

Maschinenelemente: Band 2

Getriebe allgemein, Zahnradgetriebe - Grundlagen, Stirnradgetriebe

2. Auflage, Springer 1983

ISBN 978-3-540-11149-8

Modulverantwortliche(r):

Stahl, Karsten; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hochleistungsgetriebe für Schiffsantriebe, Wind-Energie-Anlagen und industrielle Anwendungen (Vorlesung, 2 SWS)

Stahl K [L], Pinnekamp B, Farrenkopf F, Reitschuster S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2029: Versuchsplanung und Statistik (MSE) | Design of Experiments and Statistics (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulnote ergibt sich aus der Verrechnung zweier schriftlicher Klausuren zum jeweiligen Semesterende sowie der Anfertigung einer Projektarbeit, welche im selben Semester zu absolvieren ist, in dem die Klausur zu Versuchsplanung und Statistik 2 geschrieben wird. Die Klausur zu Versuchsplanung und Statistik 1 geht mit 50 % in die Modulnote ein, während sich die Leistung in Versuchsplanung und Statistik 2 aus einer schriftlichen Prüfung (25% der Modulnote) und einem schriftlich anzufertigen Projektbericht (25% der Modulnote) von 3-5 Seiten ergibt. Im Rahmen des Praxisprojektes, welches semesterbegleitend zu Versuchsplanung und Statistik 2 anzufertigen ist, werden Daten erhoben, ausgewertet und Vorgehen sowie Ergebnisse schriftlich festgehalten. Die beiden schriftlichen Prüfungen umfassen jeweils 60 Minuten und dienen dazu, die Lernergebnisse der Vorlesung anhand von Verständnis- sowie Wissensfragen zur Funktions- und Vorgehensweise der statistischen Auswertung mittels der behandelten Verfahren zu prüfen. Diese werden durch kurze Rechenaufgaben sowie Aufgaben zur Interpretation der statistischen Auswertung (u.a. basierend auf den Ausgaben eines der vorgestellten Statistikprogramme) ergänzt. Offene Fragen können mit Auswahl- und Ergänzungsfragen kombiniert auftreten. Außer Schreibgerät sowie einem nicht programierbaren Taschenrechner sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Das Modul Versuchsplanung und Statistik vermittelt Kenntnisse über zentrale statistische Verfahren zur Analyse

unterschiedlicher Datentypen sowie zur Aufbereitung, Darstellung und Interpretation zugehöriger Kennwerte. In der Einführungsveranstaltung Versuchsplanung und Statistik 1 werden deskriptivstatistische Kennwerte sowie Grundlagen der Inferenzstatistik behandelt. Ein Fokus liegt auf der Umsetzung einfaktorieller Versuchspläne zur Analyse von Unterschieden und Zusammenhängen. In der Vertiefungsveranstaltung Versuchsplanung und Statistik 2 werden die Inhalte der Einführungsveranstaltung auf mehrfaktorielle Versuchspläne erweitert und um zusätzliche Ansätze (z.B. statistische Inferenz nach Bayes) ergänzt. Parallel erfolgt eine problemorientierte Einführung in Grundlagen experimentellen Vorgehens (z.B. Maßnahmen zur Kontrolle von Störvariablen). Verschiedene Softwarelösungen zur statistischen Analyse (R, SPSS, JASP) werden anhand von Beispieldatensätzen vorgestellt.

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung kennen die Studierenden zentrale statistische Verfahren zur Auswertung unterschiedlicher Datentypen und sind in der Lage,

- ... die behandelten Verfahren auf neue Datensätze anzuwenden.
- ... zugehörige Ergebnisse zu interpretieren.
- ... die Eignung eines Verfahrens zur Prüfung einer bestimmten Fragestellung zu beurteilen.
- ... Limitationen der jeweiligen Verfahren zu erkennen.
- ... mögliche Implikationen dieser Limitationen zu erklären.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt anhand einer Präsentation basierend auf zugehörigen PowerPoint Folien. Übungsaufgaben sowie ihre Lösungen werden wöchentlich zur Verfügung gestellt. Alle die Übung bzw. Vorlesung betreffenden Fragen können im Rahmen eines wöchentlichen Präsenztermins diskutiert werden. Darüber hinaus ist es möglich, entsprechende Fragen online zu stellen.

Medienform:

Power-Point Präsentation, schriftliche Literatur in Form von Lehrbüchern und wissenschaftlichen Veröffentlichungen

Literatur:

Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS for Windows*. London: Sage.
Bortz, J. (2005). *Statistik: Für Human-und Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
Eid, M., Gollwitzer, M., & Schmitt, M. (2011). *Statistik und Forschungsmethoden: Lehrbuch*. Mit Add-on (2. Aufl., Deutsche Erstausgabe). *Grundlagen Psychologie*. Weinheim [u.a.]: Beltz.

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Versuchsplanung und Statistik 2 Übung (Übung, 1 SWS)
Biebl B [L], Bengler K, Escherle S

Versuchsplanung und Statistik 1 Übung (Übung, 1 SWS)

Biebl B [L], Bengler K, Escherle S

Versuchsplanung und Statistik 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Biebl B [L], Bengler K, Escherle S

Versuchsplanung und Statistik 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Biebl B [L], Bengler K, Escherle S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2033: Arbeitswissenschaft (HFE) | Ergonomics (HFE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 195	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht aus einer Klausur (90 Minuten), in der Studierende den Inhalt der Vorlesung erinnern und Berechnungsmethoden anwenden können, ergonomische Fragestellungen und gegebenen Fallbeispiele analysieren und bewerten können. Die Teilnahme an der Vorlesung sowie Übung sowie Eigenstudium sind empfohlen. Für das Ergonomische Praktikum sind Eingangstestate (max. 90 Minuten) zu absolvieren, um bei der Bearbeitung der Versuche auf ein einheitliches Vorwissen der Studierenden zurückgreifen zu können
Erlaubte Hilfsmittel: Nicht-programmierbarer Taschenrechner

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen, da Arbeitswissenschaft/Ergonomics als Einstiegs- und Grundlagenmodul konzipiert ist.

Inhalt:

Neben einem Überblick über die Grundlagen der Arbeitswissenschaft werden Modelle der menschlichen Wahrnehmung, Informationsverarbeitung und Motorik vorgestellt. Grundlegende Kommunikationsmodelle werden in ihrer Bedeutung für die Gestaltung von Mensch-Maschine-Interaktion anhand von Beispielen aus den verschiedenen Arbeitsbereichen der Ergonomie diskutiert. Basierend auf den Grundlagen der Messtheorie werden Ansätze und Werkzeuge zur Evaluation der Mensch-Maschine-Interaktion aber auch der Messung von Qualität und Leistung menschlicher Arbeit diskutiert.

Einzelne Vorlesungskapitel: Grundlagen der Ergonomie, Arbeitsfelder, Aufgaben des Ergonomen, Historische Entwicklung und Soziologische Aspekte, Demografische Entwicklung, Arbeitsformen der Zukunft, Industrie 4.0, Anthropometrie, Physiologie, Kognition – Wahrnehmung – Verarbeitung – Umsetzung, Interaktion und Kommunikation, Messung & Evaluation, Arbeitsorganisationen

Im Ergonomischen Praktikum wird der Inhalt der Vorlesung Arbeitswissenschaft / Ergonomics durch praktische Versuche ergänzt und ausgebaut. Dabei stehen vor allem die Messtechnik und Bewertung im umweltergonomischen Bereich im Vordergrund (Klima, Lärm, Beleuchtung). Weitere Versuche werden zu den Themen anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung und Systemergonomie durchgeführt.

Lernergebnisse:

Die Studierenden können:

- Grundlagen der Arbeitswissenschaft darstellen,
- nach ergonomischen Vorgaben Belastung und Beanspruchung des Menschen analysieren,
- Grundprinzipien der Anthropometrie anwenden.
- Darüber hinaus können die Studierenden Prozesse der menschlichen Informationsaufnahme, -verarbeitung und -umsetzung verstehen und anwenden,
- Kommunikationsprozesse in Arbeitssystemen analysieren,
- Mess- und Evaluationsmethoden bewerten,
- sowie einzelne Aspekte daraus in anderen Arbeitsbereichen anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt anhand eines Vortrags/Präsentation mit Behandlung von Fallbeispielen und praxisnaher Anwendungen.

In der Übung werden die vermittelten Inhalte aus der Vorlesung vertieft und anhand von Beispielen die praktische Relevanz der Inhalte verdeutlicht. Die Übung ist als Tutorium konzipiert. Zur selbständigen Nachbereitung und Vertiefung wird die angegebene Literatur empfohlen. Im Rahmen der Exkursion werden die theoretischen Inhalte in der Praxis begutachtet.

Medienform:

Vorlesung: Power-Point-Präsentation, Zusatzliteratur

Übung: Übungsunterlagen

Ergonomisches Praktikum: Thematische Skripten

Literatur:

Schlick et al. (2010): Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer. Schmidtke, Heinz (1993): Ergonomie. 3., neubearb. und erw. Aufl. München: Hanser.

Schmidtke, Heinz (2002): Handbuch der Ergonomie. HdE, mit ergonomischen Konstruktionsrichtlinien und Methoden. 2., überarb. und erw. Aufl. München: Hanser.

Wickens, Christopher D.; Gordon, Sallie E.; Liu, Yili (1998): An introduction to human factors engineering. New York: Longman.

Wickens, Christopher D.; Hollands, Justin G. (2000): Engineering psychology and human performance. 3. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Goldstein, E.B. (2009): Sensation and perception. Belmont, CA, Wadsworth Cengage Learning.

Auf weiterführende und spezifische Literatur zu den einzelnen Veranstaltungsterminen wird in den Vorlesungsunterlagen hingewiesen.

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ergonomisches Praktikum (Praktikum, 4 SWS)

Kipp M [L], Bengler K, Knott V

Arbeitswissenschaft / Ergonomics (Vorlesung, 2 SWS)

Knott V [L], Bengler K, Knott V, Albers D, Schulze J

Arbeitswissenschaft / Ergonomics Übung (MW, TUM-BWL, HFE) (Übung, 1 SWS)

Knott V [L], Knott V, Albers D, Schulze J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2062: Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik | Fundamentals of Reliability Engineering [NUK 6 / ef338]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, Lösung von Sachaufgaben in Anwendung

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

* Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie/Stochastik und der Logik/Mengenlehre bzw. der Methoden selbiger sind sehr empfehlenswert, ebenso wie eine generelle Fähigkeit, komplexe (technische) Systeme zu verstehen und zu beschreiben.

* Interesse, auch an lebhaften Diskussionen und Interaktionen teilzunehmen

Inhalt:

- * Definitionen / grundlegende Konzepte der Sicherheitstechnik
- * Mathematische Werkzeuge
 - Wahrscheinlichkeit und Statistik
 - Parameterschätzung und Hypothesentests
- * Konzepte für den Entwurf fehlertoleranter komplexer Systeme
- * Analysemethoden
 - Zuverlässigkeitsblockdiagramm
 - Gefährdungsanalyse
 - PAAG-Verfahren
 - FMEA
 - Versagens-/Ereignisbaum-Analyse
 - Probabilistische Risikoanalyse (PRA) / Probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA)
- * Spezielle Probleme

- Gemeinsam verursachte Ausfälle
- Wartung
- * Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement

Ein starker Bezug zu kerntechnischen Fragestellungen ist gegeben.

Lernergebnisse:

Ziel dieser Vorlesung ist ein fundiertes Verständnis der Anforderungen an die und Grundlagen der Sicherheits- und Zuverlässigkeitstechnik, sowie die Beherrschung der wichtigsten Analyse- und Bewertungsmethoden des Qualitäts- bzw. Riskomanagements.

Beispielsweise sollen die Absolventen dieses Kurses Fehlerbaumanalysen einfacher System von Hand durchführen können, und zumindest die analytischen mathematischen Verfahren zur Durchführung einer PSA beherrschen.

Ferner sollen die Studenten bewerten können, welche der vorgestellten qualitativen und quantitativen Analysemethoden für welche Situationen am geeignetsten sind.

Lehr- und Lernmethoden:

- Vorlesung mit Powerpoint Material (Präsentationen)
- Intensive Nutzung der Tafel zur Erklärung der Konzepte
- Diskussionen zu spezifischen Themen
- Interaktive Klasse

Medienform:

- * Präsentationen
- * Diskussionen
- * Vorlesungsfolien, Abhandlungen, Zusatzmaterial, Internetlinks über Moodle
- * Kopien von nützlichen Beispielen

Literatur:

* FMEA - Einführung und Moderation,
Martin Werdich, Vieweg+Teubner

* Stochastik für Ingenieure: Eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Stochastik,
Frank Beichelt
(Jedes andere Buch über Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Stochastik tut es auch.)

* PSA Leitfaden des BMU (Moodle)

* Fault Tree Analysis Handbook, NUREG-0492 (Moodle)

* Life Time Data: Statistical Models and Methods,
J. V. Deshpande, S. G. Purohit, World Scientific

Modulverantwortliche(r):

Macián-Juan, Rafael; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2076: Auslegung von Elektrofahrzeugen | Design of Electric Vehicles [Ausl. Efzge]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (90 min) sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden und auf weiterführende Aufgabenstellungen zu übertragen. Zugelassene Hilfsmittel: keine bis einen nicht-programmierbaren Taschenrechner, nichtelektronisches Wörterbuch.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In der Vorlesung werden alle relevanten Aspekte der Elektromobilität sowie Konzepte, Komponenten und Fragestellungen zur Entwicklung von Elektro- und Hybridfahrzeugen behandelt:

- *Einführung: Rolle von E-Mobilität in der Gesamtmobilität
- *Feldversuche/ Felddaten: Flottenversuche, Erfassung und Aufbereitung von Mobilitäts-Daten
- *Fahrzeugkonzepte: Ableitung von Fahrzeugkonzepten
- *Antriebskonzepte: Antriebskomponenten, elektrischer Antriebskonzepte, Hybridfahrzeugkonzepte
- *Rekuperation
- *Einflüsse der Elektromobilität auf Fahrzeugkomponenten
- *RE-Konzepte: verschiedener RE-Konzepte, Einsatzarten
- *Antriebsmotoren:Wirkprinzip, Bauformen, Modellierung
- *Leistungselektronik

- *Batterien: Überblick, Auslegung
- *Batteriemanagementsystem
- *Batterien: Modellbildung
- *Fahrzeugintegration von Batteriesystemen
- *Fahrzeugtopologien für E-Fahrzeuge/ Hybrid: Package
- *HV-Sicherheit: HV-Komponenten, Normen, Aufbau HV-Netz, EMV
- *Gewichtsmanagement in E-Fahrzeugen: Konzeptbezogene Optimierung, Einfluss Werkstoffe
- *Auswirkungen Netz, Ladetechnologie: Lademöglichkeiten, AC-DC-Ladung, Batteriewechselkonzepte, Ladedauer/Wirkungsgrade, Funktionssicherheit, Auswirkungen auf das E-Netz, Well to Wheel, Vehicle to grid, Vehicle to building)
- *Betriebsstrategien: unterschiedliche Hybridstrategien
- *Wärmemanagement

Lernergebnisse:

Nach Besuch der Modulveranstaltungen haben die Studenten einen umfassenden Überblick über die Rahmenbedingungen und Unterschiede der Elektromobilität gegenüber konventionellen Mobilitätslösungen, sowie über alle relevanten Bauteile von Elektrofahrzeugen, die in konventionell betriebenen Fahrzeugen nicht verbaut sind. Des Weiteren besitzen die Studenten einen Überblick über den Aufbau, Packaging und Topologieaspekte von Elektrofahrzeugen.

Die Studenten sind in der Lage einzelne Komponenten, wie den elektrifizierten Antriebstrang oder den Energiespeicher, zu charakterisieren und dessen Funktionsweise darzustellen. Darüber hinaus sind die Studenten in der Lage grundsätzliche Abschätzungen über die Auslegung von Elektrofahrzeugen z.B. Antrieb und Batteriesystem zu unternehmen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag und Präsentation vermittelt. Dabei werden mittels Tablet-PC komplexere Sachverhalte hergeleitet und illustriert. Während der Vorlesung werden explizit Vorlesungsfragen gestellt, die eine Transferleistung von den Studenten erwarten und bei denen die Studenten die Möglichkeit bekommen sich zu Wort zu melden und eine etwaige Lösung zu diskutieren.

Nach jeder Vorlesungseinheit werden entsprechende Lernfragen den Studenten übergeben, die die Thematik der Lerneinheit behandeln und als Vorbereitung für die Prüfung dienen.

Medienform:

Vortrag, Präsentationen, Tablet-PC und Beamer

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Auslegung von Elektrofahrzeugen (Modul MW2076, Online & virtuelle Sprechstunde) (Vorlesung, 3 SWS)

Diermeyer F [L], Lienkamp M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2079: Weltraumthermalsimulation | Thermal Space Simulation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Nach Abschluss des Praktikums findet eine schriftliche Prüfung statt, in der das in der Lehrveranstaltung vermittelte theoretische und praktische Wissen abgefragt wird.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Besuch der Vorlesung "Grundlagen der Raumfahrttechnik" und/oder "Raumfahrzeuentwurf".
Erfahrung mit der Programmiersprache MATLAB. Eigenständiges Arbeiten.

Inhalt:

Im Praktikum werden die Grundlagen der Wärmeübertragung im Weltraum, der Thermalkontrolle von Raumfahrzeugen, der Thermalmodellierung und Thermalanalyse vermittelt. Hauptaugenmerk ist die Anwendung der professionellen Thermalsoftware ESATAN TMS, die in der Raumfahrtindustrie häufig verwendet wird. Anhand des Fallbeispiels eines CubeSat-Modells soll das thermische Verhalten für verschiedene Anwendungsfälle mithilfe von ESATAN TMS simuliert und analysiert werden. Die Ergebnisse der Thermalanalyse werden anschließend in Thermal-

Vakuum Tests validiert. Die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Thermal-Vakuum Tests wird von den Studenten im Labor durchgeführt.

Lernergebnisse:

Die Studenten lernen neben den Grundlagen der Thermalmodellierung und -Simulation von Raumfahrzeugen an konkreten Beispielen die Verwendung von einschlägiger Software und den Ablauf von Thermal-Vakuum-Tests. Die praktischer Erfahrung auf diesen Gebieten ist eine wichtige Zusatzqualifikation für eine spätere Anstellung im Bereich Raumfahrttechnik. Darüber hinaus werden den Studenten praktische Herangehensweisen an Modellierung und Test vermittelt, die sich auch auf andere Fachbereiche anwenden lassen. Zusätzlich können die in verwandten Vorlesungen vermittelten Lehrinhalte praktisch angewandt und damit vertieft werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Termine setzen sich aus Theorie-Vermittlung durch Präsentationen, Expertenvorträgen zu ausgewählten Themenbereichen und regelmäßiger praktischer Arbeit, z.B. Thermal-Modellierung, Simulation, Versuchsplanung und -Durchführung im Labor zusammen.

Medienform:

Präsentationen, Gruppenarbeit, Software-Tutorials, Laborarbeit

Literatur:

Präsentationsfolien aus der Lehrveranstaltung, ggf. zusätzliche Standardliteratur (wird in der Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt)

Modulverantwortliche(r):

Ulrich Walter (walter@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2085: Flugführung 2 | Flight Guidance 2 [FF2]

Kommerzieller Flugbetrieb

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. Je nach Teilnehmerzahl wird die Prüfung entweder schriftlich (60 Minuten) oder mündlich (30 Minuten) durchgeführt. Eine Mischung aus Wissensfragen und Rechenaufgaben überprüft, inwieweit die Studierenden die Prinzipien aus der Flugführung beherrschen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Flugführung 1, Praktikum Flugführung

Inhalt:

Gesetzliche Grundlagen der Luftfahrt
Luftrecht
Meteorologie
Flugsicherung und Lotsenarbeit
Navigation und Flugkarten
Flugleistung

Flugvorbereitung und -durchführung"

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach dem Abschluss des Moduls in der Lage, die wesentlichen Aspekte bei der Planung und Durchführung eines kommerziellen Fluges zu verstehen und anzuwenden. Sie können Einflussfaktoren auf den Flugbetrieb benennen und einschätzen, wie groß der Einfluss einzelner Faktoren ist und welche Auswirkungen auf den Flugbetrieb bestehen. Sie kennen die beteiligten Parteien und deren Aufgaben, die die Durchführung des Fluges ermöglichen. Weiterhin sind sie in der Lage, selbstständig Flugplanung und -vorbereitung durchzuführen, wie sie von Berufspiloten ausgeführt werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vortrag mit Folien für die wesentlichen Lehrinhalte
Durchführung von Flugplanungsaufgaben und Berechnungen unter Anleitung
Selbstständige Anwendung der Lehrinhalte

Medienform:

Powerpoint-Folien, Filme, luftfahrtspezifische Materialien (Karten, Wetterberichte, Formulare etc.)

Literatur:

Luftfahrtgesetze (LuftVG) und Verordnungen: www.gesetze-im-internet.de
EASA Regulation Library: www.easa.europa.eu/document-library
EASA ATPL Training Jeppesen. Air Law, Meteorology, Flight Planning, Performance, Mass & Balance
EASA ATPL Training Oxford. Air Law, Meteorology, Flight Planning, Performance, Mass & Balance
Heinrich Mensen. Moderne Flugsicherung,
Jürgen Mies. Privatpiloten Bibliothek Wetter. Band 6. Motorbuch Verlag. 2001
European AIS Database: www.ead.eurocontrol.int
ICAO. North Atlantic Operations and Airspace Manual. Edition 2014/2015
Filippone, A.. Flight performance of Fixed and Rotary Wing Aircraft. Oxford: Elsevier Ltd. 2006
Dole, C. E., Lewis, J. E.. Flight Theory and Aerodynamics. New York: Wiley-Interscience. 2000
Civil Aviation Authority. CAP Library
Spektrum Akademischer Verlag. Wetter und Unwetter, 2014
Spektrum Akademischer Verlag. Wetter und Klima, 2015
Spektrum Akademischer Verlag. El Nino, 2015

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Florian Holzapfel

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Flugführung 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Holzapfel F [L], Holzapfel F (Zeunert P)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2086: Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) | Uncertainty Modeling in Engineering (MSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Klausur (120 Minuten). Erlaubte Hilfsmittel sind schriftliche Unterlagen, Bücher und (nicht-programmierbarer) Taschenrechner. In der Prüfung wird anhand von Verständnis- und Rechenaufgaben abgeprüft, zu welchem Maße die Studenten die vermittelten Inhalte aufgenommen haben, sowie die Befähigung der Studenten diese Kenntnisse auf spezifische Probleme anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematical foundations (calculus), Engineering Informatics 1 / 2

Inhalt:

Häufig werden Ingenieure mit der Aufgabe konfrontiert quantitative Abschätzungen abzugeben und Entscheidungen bezüglich Sicherheit, Zuverlässigkeit und Permanenz von verschiedenen Systeme abzugeben. Häufig müssen diese Aussagen und Entscheidungen mit limitierten Informationen und beachtlichen Unsicherheiten gefällt werden. Ungeachtet dem Fortschritt in der mathematischen Modellierung und den Vorteilen durch die numerische Simulation ist die aktuelle Vorhersagbarkeit vergleichsweise wenig angestiegen. Ingenieure sollen viele Unsicherheiten beachten (u.a. Umwelteinflüsse, physikalische Eigenschaften oder Modellparameter) um optimale Entscheidungen zu treffen. Dieser Kurs führt notwendigen Anwendungs-Tools und die richtige Notation ein, um mit Unsicherheiten erfolgreich zu arbeiten.

Lernergebnisse:

Die Studierenden lernen den grundlegenden mathematischen Rahmen der Wahrscheinlichkeitstheorie und in geringerem Maße der Statistik. Die Studierenden werden mit den Werkzeugen der Wahrscheinlichkeitstheorie mit modelltechnischen Problemen konfrontiert, die durch zufällige Variabilität und Unsicherheit gekennzeichnet sind. Die Studierenden lernen die grundlegenden Elemente und Eigenschaften der Monte-Carlo-Methode kennen und können sie bei der Lösung von Problemen anwenden, die mit mehreren Zufallsvariablen modelliert wurden. Die Studierenden können Modellparameter mithilfe von Daten mithilfe von Methoden wie der maximalen Wahrscheinlichkeit und der Bayes'schen Schätzung schätzen. Besonderes Augenmerk wird auf Probleme der probabilistischen Regression und Klassifizierung (d. H. Probabilistisches maschinelles Lernen) gelegt. Die Studierenden werden bei Unsicherheit mit den Grundkonzepten der Entscheidungsfindung und des Designs vertraut gemacht und können relevante Probleme lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das beschriebene Modul vermittelt grundlegendes theoretisches Wissen in den Bereichen wahrscheinlichkeitsbasierte Modellierung und Quantifizierung von Unsicherheiten. Das Modul besteht aus einer Vorlesung, die sich mit der zugrundeliegenden Theorie auseinandersetzt und Rechenbeispiele behandelt. Darüber hinaus werden Übungsprobleme behandelt, die zur Vertiefung des theoretischen Wissens sowie zur Erweiterung des Kursinhalts dienen. Ergänzend zu Rechenübungen werden Demonstrationen mit Matlab durchgeführt.

Medienform:

Lecture slides and several readings from various sources will be provided throughout the semester

Literatur:

- 1) S.M. Ross (2007). Introduction to Probability Models, Academic Press.
- 2) Carlton, Matthew A., and Jay L. Devore (2014). Probability with Applications in Engineering, Science, and Technology. (available online TUM Library).
- 3) Faber, M.H. (2012). Statistics and Probability theory: In Pursuit of Engineering Decision Support, Springer.

Modulverantwortliche(r):

Koutsourelakis, Faidon-Stelios; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) (Vorlesung+Übung)
(Vorlesung, 3 SWS)

Koutsourelakis F [L], Chatzopoulos M, Koutsourelakis F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2102: Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik | Introduction to Plant and Process Engineering [EPA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 101	Präsenzstunden: 49

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur. Die Klausur (Dauer: 90 min) untergliedert sich in zwei Teile. Im ersten 30-minütigen Teil werden die vermittelten prozess- und anlagentechnischen Grundlagen durch Kurzfragen (Verständnisfragen) zu ausgewählten Inhalten des Moduls überprüft. Im ersten Prüfungsteil sind keine Hilfsmittel zugelassen. Im direkt daran anschließenden zweiten 60-minütigen Teil der Prüfung wird durch umfangreiche Rechenaufgaben außerdem überprüft, ob die Theorie anhand von praktischen Beispielen aus der anlagentechnischen Praxis angewendet werden kann. Zugelassene Hilfsmittel im zweiten Prüfungsteil sind Skripten, Vorlesungsunterlagen, eigene Mitschriften, Formelsammlungen, Bücher und nicht programmierbare Taschenrechner. In einer Mid-Term-Leistung wird die Fähigkeit, das in der Vorlesung vermittelte Wissen selbst an einem praxisnahen Beispiel anzuwenden, anhand eines Regelungstechnikversuchs überprüft. Der Regelungstechnikversuch gliedert sich in ein Vorkolloquium und die praktische Durchführung an einer Versuchsanlage. Die Gewichtung des Regelungstechnikversuchs bei der Ermittlung der Modulnote wird den Studierenden rechtzeitig bekannt geben. Im Falle einer nicht bestandenen Modulprüfung kann die Gesamtnote nicht durch die Mid-Term-Leistung verbessert werden. Eine bestandene Mid-Term-Leistung kann bei der Wiederholung einer nicht bestandenen Modulprüfung zum nächstmöglichen Prüfungstermin berücksichtigt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Chemie sowie der Thermodynamik und der Werkstoffkunde.

Inhalt:

Diese Lehrveranstaltung soll eine Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik sowie die ingenieurmäßigen Methoden von verfahrenstechnischen Produktionsanlagen vermitteln. Es werden grundlegende Aspekte von verfahrenstechnischen Produktionsanlagen wie Blockdiagramm, Verfahrensfließbild, Rohrleitungs- und Instrumentierungsfließbild sowie Grundtypen von verfahrenstechnischen Maschinen und Apparaten behandelt. Außerdem werden die Grundlagen der Druckverlustberechnung, der Mess- und Regelungstechnik von verfahrenstechnischen Produktionsanlagen vermittelt.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die verschiedenen Arten von Fließbildern verfahrenstechnischer Produktionsanlagen zu verstehen und die Anlagenkomponenten zu erkennen. Die Studierenden können ingenieurwissenschaftliche Auslegungsmethoden gezielt anwenden und die in einer Anlage verbaute Mess- und Regeltechnik klassifizieren und beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung mit Hilfe von PowerPoint-Präsentationen und Tablet-PC theoretisch vermittelt. Wesentliche Inhalte werden wiederholt aufgegriffen und in den Übungen vertieft. Die Studierenden erhalten hierzu im Voraus Übungsaufgaben, die in der Übung vorgerechnet und diskutiert werden. Dies ermöglicht den Studierenden eine Selbstkontrolle. Die zum Download zur Verfügung gestellten Excel Sheets ermöglichen den Studierenden, thermodynamische und prozesstechnische Zusammenhänge eigenständig zu analysieren und bewerten, wodurch sich ein vertieftes Verständnis entwickelt. Im Seminar wird ein Thema der Vorlesung praktisch vertieft, indem die Studierenden das in der Vorlesung und Übung erworbene Wissen an einem Versuchsstand selbst anwenden.

Medienform:

Die in der Vorlesung, Übung und Seminar verwendeten Skripte werden den Studierenden in geeigneter Form rechtzeitig zugänglich gemacht. Den Studierenden werden Excel Sheets zum Download zur Verfügung gestellt, mit denen der Vorlesungsstoff und die Übungsbeispiele selbstständig weiter vertieft werden können. Die Lehrinhalte werden in PowerPoint-Präsentationen und mittels Tablet-PC vermittelt.

Literatur:

Als Einführung wird folgende Literatur empfohlen: "Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen" von Gerhard Bernecker (Springer Verlag, 4. Auflage 2001); "Verfahrenstechnische Anlagen" (Band 1 und 2) von Klaus Sattler und Werner Kasper (Wiley-VCH, 1. Auflage 2001); "Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau" von Hans Günther Hirschberg (Springer Verlag, 1. Auflage 1999); "Chemietechnik" von E. Ignatowitz (Europa-Lehrmittel, 10. Auflage 2011)

Modulverantwortliche(r):

Klein, Harald; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik - Übung (Übung, 1 SWS)

Klein H (Inderwies K, Weis Y)

Seminar zu Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik (Seminar, ,25 SWS)

Klein H (Inderwies K, Weis Y)

Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Klein H (Inderwies K, Weis Y)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2116: Solarthermisches Praktikum | Solar Thermal Lab [STPrak]

Wechselnde Themenstellung zu solarthermischen Technologien

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Zur Leistungsbewertung werden die Mitarbeit während des Praktikums und eine schriftliche Prüfung (Dauer 30 Minuten) herangezogen. Außerdem wird die Gruppenleistung bewertet. Zusätzlich wird die Abschlussdokumentation sowie die Präsentation benotet. Somit ergeben sich 5 Bewertungsteile, die mit einem Gewicht von je 20% den Mittelwert für die Gesamtnote ergeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik 1 (empfohlen), Wärmetransportphänomene (empfohlen), Fluidmechanik 1 (empfohlen)

Inhalt:

Im Rahmen des "Solarthermischen Praktikums" wird eine aktuelle Fragestellung aus dem solaren Forschungsbereich des Lehrstuhls bearbeitet. Daher unterscheidet sich das Praktikum wesentlich vom klassischen Ansatz vieler Praktika, in denen vorgegebene Versuche von den Studenten lediglich "abgearbeitet" werden müssen. Die Studenten bearbeiten dabei Ihr Projekt selbstständig in einer kleinen Gruppe von sechs Personen, wobei der Betreuer stets als Ansprechpartner für fachliche und arbeitstechnische Fragen zur Verfügung steht.

Lernergebnisse:

Ziel des Praktikums ist, die Fähigkeit zu erlernen sich in eine neue und eventuell unbekannte Aufgabenstellung einzuarbeiten. Weiter soll der Student dann in der Lage sein sich in einer neuen Arbeitsgruppe schnell zurecht zu finden und dort auftretende Konflikte souverän zu lösen. Das Praktikum bietet außerdem die Möglichkeit seine persönlichen Fähigkeiten auf dem Gebiet des

Vortrags und bei der Dokumentation wissenschaftlicher Arbeiten zu verbessern. Auch sollen nützliche fachliche Fähigkeiten erlernt werden, die stark mit der Themenstellung korrespondieren.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorbesprechung wird das Skript verteilt, in dem die Aufgabenstellungen, Grundlagen und die wichtigsten Regeln für das Praktikum beschrieben sind. Jede Gruppe vereinbart einen wöchentlichen Termin, bei dem Fortschritte, Probleme und die Arbeitsteilung besprochen werden. Die einzelnen Arbeitspakete werden selbständig während der Woche bearbeitet. Die Betreuer sind bei den wöchentlichen Terminen anwesend und stehen sonst nach Vereinbarung für Fragen zur Verfügung. Die Leitung der Treffen, d.h. Erstellung der Agenda und Moderation, übernimmt ein Gruppenmitglied. Ein zweites Mitglied hält die Besprechung in einem Protokoll fest. Die Ergebnisse werden in einer Dokumentation festgehalten und bei der Abschlusspräsentation den anderen Gruppen vorgestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb, Tablet-PC mit Beamer, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

wird spezifisch nach Aufgabenstellung angegeben

Modulverantwortliche(r):

Wen, Dongsheng; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Desalination Lab (Praktikum, 4 SWS)

Wen D [L], Spinnler M, Hirsch C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2129: Arbeitswissenschaft | Ergonomics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht aus einer Klausur (schriftlich 90 Minuten), in der Studierende den Inhalt der Vorlesung erinnern und Berechnungsmethoden anwenden können, ergonomische Fragestellungen und gegebene Fallbeispiele analysieren und bewerten können. Die Teilnahme an der Vorlesung sowie Übung sowie Eigenstudium ist empfohlen.

Erlaubte Hilfsmittel: Nicht-programmierbarer Taschenrechner

Als Hilfsmittel ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen, da Arbeitswissenschaft/Ergonomics als Einstiegs- und Grundlagenmodul konzipiert ist.

Inhalt:

Neben einem Überblick über die Grundlagen der Arbeitswissenschaft werden Modelle der menschlichen Wahrnehmung, Informationsverarbeitung und Motorik vorgestellt. Grundlegende Kommunikationsmodelle werden in ihrer Bedeutung für die Gestaltung von Mensch-Maschine-Interaktion anhand von Beispielen aus den verschiedenen Arbeitsbereichen der Ergonomie diskutiert. Basierend auf den Grundlagen der Messtheorie werden Ansätze und Werkzeuge zur Evaluation der Mensch-Maschine-Interaktion aber auch der Messung von Qualität und Leistung menschlicher Arbeit diskutiert.

Einzelne Vorlesungskapitel: Grundlagen der Ergonomie, Arbeitsfelder, Aufgaben des Ergonomen, Historische Entwicklung und Soziologische Aspekte, Demografische Entwicklung, Arbeitsformen der Zukunft, Industrie 4.0, Anthropometrie, Physiologie, Kognition – Wahrnehmung – Verarbeitung – Umsetzung, Interaktion und Kommunikation, Messung & Evaluation, Arbeitsorganisationen

Lernergebnisse:

Die Studierenden können:

- Grundlagen der Arbeitswissenschaft darstellen,
- nach ergonomischen Vorgaben Belastung und Beanspruchung des Menschen analysieren,
- Grundprinzipien der Anthropometrie anwenden.
- Darüber hinaus können die Studierenden Prozesse der menschlichen Informationsaufnahme, -verarbeitung und -umsetzung verstehen und anwenden,
- Kommunikationsprozesse in Arbeitssystemen analysieren,
- Mess- und Evaluationsmethoden bewerten,
- sowie einzelne Aspekte daraus in anderen Arbeitsbereichen anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt anhand eines Vortrags/Präsentation mit Behandlung von Fallbeispielen und praxisnaher Anwendungen.

In der Übung werden die vermittelten Inhalte aus der Vorlesung vertieft und anhand von Beispielen die praktische Relevanz der Inhalte verdeutlicht. Die Übung ist als Tutorium konzipiert. Zur selbständigen Nachbereitung und Vertiefung wird die angegebene Literatur empfohlen. Im Rahmen der Exkursion werden die theoretischen Inhalte in der Praxis begutachtet.

Medienform:

Vorlesung: Power-Point-Präsentation, Zusatzliteratur

Übung: Übungsunterlagen, Exkursion

Literatur:

Schlick et al. (2010): Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer. Schmidtke, Heinz (1993): Ergonomie. 3., neubearb. und erw. Aufl. München: Hanser.

Schmidtke, Heinz (2002): Handbuch der Ergonomie. HdE, mit ergonomischen Konstruktionsrichtlinien und Methoden. 2., überarb. und erw. Aufl. München: Hanser.

Wickens, Christopher D.; Gordon, Sallie E.; Liu, Yili (1998): An introduction to human factors engineering. New York: Longman.

Wickens, Christopher D.; Hollands, Justin G. (2000): Engineering psychology and human performance. 3. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Goldstein, E.B. (2009): Sensation and perception. Belmont, CA, Wadsworth Cengage Learning.

Auf weiterführende und spezifische Literatur zu den einzelnen Veranstaltungsterminen wird in den Vorlesungsunterlagen hingewiesen.

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Arbeitswissenschaft / Ergonomics (Vorlesung, 2 SWS)

Knott V [L], Bengler K, Knott V, Albers D, Schulze J

Arbeitswissenschaft / Ergonomics Übung Lehramt (Übung, 1 SWS)

Knott V [L], Knott V, Albers D, Schulze J

Arbeitswissenschaft / Ergonomics Übung (MW, TUM-BWL, HFE) (Übung, 1 SWS)

Knott V [L], Knott V, Albers D, Schulze J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2130: Software-Ergonomie | Software Ergonomics [Software-Ergonomie]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (Dauer 60 Minuten) und mittels vier semesterbegleitenden Hausarbeiten erbracht. Die zwei Teilnoten gehen im Verhältnis 2:1 (Prüfung: Hausaufgaben) in die Gesamtnote ein.

In der schriftlichen Prüfung unter Aufsicht am Ende des Semesters werden die theoretischen Grundlagen sowie das Verständnis der Gestaltungsprinzipien für gebrauchstaugliche Software abgeprüft. Damit erbringt der Studierende den Nachweis, dass er in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden die Probleme im Bereich der Software-Ergonomie erkennen und Wege zu deren Lösung finden kann.

In einer Projektarbeit in der Übung durchlaufen die Teilnehmer selbst den kompletten Kreis des nutzerzentrierten Designs anhand eines praktischen Beispiels. So erbringen sie den Nachweis, dass sie in der Lage sind, einen nutzerzentrierten Designprozess zu planen, zu begleiten und die Ergebnisse zu evaluieren. Geprüft werden die semesterbegleitenden Hausaufgaben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Wir empfehlen den vorausgehenden Besuch des Moduls Arbeitswissenschaft, dieser ist jedoch nicht verpflichtend.

Inhalt:

Software leidet wie kein anderes Produkt so sehr unter der Forderung, für den Benutzer bequem und sicher handhabbar zu sein. Softwareprodukte, die schwer zu durchschauen und unkomfortabel zu bedienen sind, werden vom Nutzer nicht akzeptiert.

In der Vorlesung Software-Ergonomie lernen die Teilnehmer die Theorie und die Grundlagen der Software-Ergonomie. Die Inhalte erstrecken sich von Definitionen (wie z. B. Usability, User

Experience), über Theorien zu bestimmten Zusammenhängen (z. B. grundlegende Theorien der Kommunikation und des Lernens) und Wissen über die physischen und kognitiven Aspekte des Nutzers (z. B. sensorische Aufnahme, Gedächtnis, Motorik) bis hin zu Vorgaben aus Normen und Vorschriften für die Entwicklung von gebrauchstauglichen grafischen Nutzerschnittstellen (z. B. Schriftgrößen oder Farben).

In der Übung werden Methoden der Entwicklung von gebrauchstauglichen grafischen Nutzerschnittstellen vermittelt. Dies sind angefangen vom Vorgehen (z. B. User Centered Design) über Methoden der Nutzeranalyse bis hin zur standardisierten Methoden zur Evaluation von Prototypen und fertigen Produkten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- Prozesse der Informationsaufnahme, -verarbeitung und -umsetzung des Menschen zu verstehen,
- Gestaltungsregeln für Software-Bedienoberflächen zu erinnern und einzusetzen,
- relevante Normen und Standards der Software-Ergonomie zu erinnern,
- Software in Bezug auf softwareergonomische Gestaltungsmaximen zu analysieren,
- die Einsatzzeitpunkte des Ergonomien im Softwareentwicklungsprozess zu verstehen,
- das Vorgehen bei der Internationalisierung von Software-Bedienoberflächen zu verstehen,
- einen nutzerzentrierten Designprozess zu planen, zu begleiten und die Ergebnisse zu evaluieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt anhand einer Präsentation. Zur selbständigen Nachbereitung und Vertiefung empfehlen wir die Literatur, auf die in den Vorlesungsunterlagen hingewiesen wird.

In der Übung bearbeiten die Teilnehmer in Gruppen eine Projektarbeit, in der die Vorlesungsinhalte durch eine praktische Anwendung vertieft werden. Es wird der komplette Kreis des nutzerzentrierten Designs anhand eines praktischen Beispiels durchlaufen. Die Teilnehmer wählen hierfür in Absprache mit den Betreuern ein Anwendungsthema - ein fiktives Software-Programm - für das sie im Laufe der Projektarbeit eine grafische Nutzerschnittstelle entwickeln.

Medienform:

PowerPoint Präsentation, Literatur in Form eines Semesterapparats

Literatur:

Auf weiterführende Literatur wird in den Vorlesungsunterlagen hingewiesen.

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus (bengler@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Software-Ergonomie (Vorlesung, 2 SWS)

Emmermann B [L], Bengler K

Software-Ergonomie Übung (Übung, 1 SWS)

Emmermann B [L], Bengler K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2134: Computational Thermo-Fluid Dynamics | Computational Thermo-Fluid Dynamics [CTFD]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es wird empfohlen, dass die Studierenden vor der Anmeldung zu diesem Kurs Wärme- und Stoffübertragung sowie Numerische Methoden für Ingenieure (Lehrstuhl für Computational Mechanics) besuchen.

Inhalt:

Der Kurs bietet einen Überblick über grundlegende numerische Methoden, die in der Thermofluidynamik verwendet werden, sowie eine Einführung in gute Programmierpraktiken in einer Hochsprache (Matlab). Der Ansatz des Kurses besteht darin, sowohl die Struktur der partiellen Differentialgleichungen, die den Wärmetransport beschreiben, als auch die numerischen Algorithmen, die sich am besten zur Lösung dieser Gleichungen eignen, miteinander zu verbinden. Dieser Ansatz wird zur Lösung typischer Probleme der Thermofluidynamik verwendet, insbesondere der Wärmeleitung (Fourier-Gleichung). Es wird erwartet, dass die Studierenden am Ende des Kurses ihr Verständnis für Wärmeübertragungsphänomene durch die Durchführung mathematischer, numerischer und physikalischer Analysen der partiellen Differentialgleichungen, die den Wärmetransport beschreiben, verbessern.

Während der 8 Kurseinheiten werden die Studenten Matlab-Algorithmen schreiben, die bestimmte Aufgaben erfüllen, um ein gegebenes thermofluidynamisches Problem zu lösen. Die Studenten werden in Zweiergruppen im Studentenrechnerraum des Lehrstuhls für Thermodynamik arbeiten.

Zu Beginn jeder Sitzung werden in einer kurzen Vorlesung sowohl die zu untersuchenden physikalischen Phänomene als auch die zu verwendenden numerischen Algorithmen vorgestellt.

Im letzten Drittel des Semesters führen die Studierenden individuelle Projekte durch. Es wird bewertet, wie gut die Studierenden in der Lage sind, Probleme der Thermofluidynamik als Summe von zwei Beiträgen zu behandeln: physikalisches Verständnis der Gleichungen, die ein bestimmtes Phänomen beschreiben, und Implementierung des dazugehörigen, am besten geeigneten numerischen Algorithmus.

Die folgenden Methoden werden berücksichtigt (die zugehörigen physikalischen Probleme sind in Klammern angegeben):

Finite-Differenzen-Methode (2D-Wärmegleichung mit variabler Temperaturleitfähigkeit); Finite-Volumen-Methode (2D-Wärmegleichung in einem strukturierten unregelmäßigen Netz, Wärmeübertragung durch eine Rippe); Finite-Elemente-Methode (1D-Wärmegleichung); Gauß-Seidel-, SOR-Ansätze als iterative Methoden zur Lösung großer linearer Systeme, die aus Finite-Differenzen-, Finite-Volumen- oder Finite-Elemente-Methoden abgeleitet sind (1D/2D-Wärmegleichung); instationäre Probleme: Fourier-Analyse des Fehlers, explizite und implizite Schemata, Runge-Kutta-Methoden, Charakteristiken und CFL-Bedingungen (instationäre 2D-Wärmegleichung, 1D-Konvektionsgleichung); Green-Funktionen und numerische Integration (2D-Wärmegleichung mit verteilter Quelle); Lösen nichtlinearer Systeme: Newton-Raphson (1D stetige Euler-Gleichungen), Optimierung: Suchmethoden, Gradientenmethoden, Constraint-Optimierung (Optimierung einer Rippenform zur Maximierung des Wärmeübergangs).

Die Studierenden haben die Möglichkeit, an einem Teamworkshop und einem Präsentationscoaching in Kleingruppen teilzunehmen, die vom ZSK angeboten werden.

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Team- und Einzelarbeit, Präsentationen der Studierenden, Vorträge.

Medienform:

Literatur:

KUZMIN D. A guide to numerical methods for transport equations. Friedrich-Alexander-Universität, 2010.

MORTON, K. W., AND MAYERS, D. F. Numerical solution of partial differential equations. Cambridge University Press, 2005.

Kevin D. Cole, James V. Beck, A. Haiji-Sheik, and Bahman Litkouhi. Heat conduction using Green's functions. CRC Press, 2011.

Modulverantwortliche(r):

Silva Garzon, Camilo Fernando; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Computational Thermo-Fluid Dynamics (Praktikum, 4 SWS)

Polifke W [L], Varillon G, Silva Garzon C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2135: Anwendungsorientierte Simulation mechatronischer Systeme | Application-oriented Simulation of Mechatronic Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 50	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung nach Abschluß der Vorlesung. In der Prüfung müssen Rechenaufgaben sowie Verständnisaufgaben gelöst. Die Aufgabenstellung erfolgt zum Teil auch als Multiple-Choice.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Definitionen und Begrifflichkeiten in der MKS, Grundlagen der Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen, Bewegungsgleichungen klassischer und flexibler Mehrkörpersysteme, kommerzielle MKS-Tools (SIMPACK, ADAMS, DYMOLA), Modellierung ausgewählter Maschinenelemente (z.B. Getriebe, &) Mehrkörpersysteme mit hydraulischen und mechatronische Komponenten (z.B. Elektromotoren, magnetischen Aktoren, Regelung), Zusammenhang Modellierungstiefe, Aufwand und Problemstellung, experimentelle Parameteridentifikation und Prüfstandsversuche, Kopplung verschiedener physikalischer Domänen und Co-Simulation, Möglichkeiten der Parallelisierung, Optimierung, zahlreiche Beispiele v.a. aus der Fahrzeug- und Motorentechnik

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, einfache Systeme aus der Mechanik und Mechatronik mit einem der Problemstellung angepasstem Detailierungsgrad zu modellieren und zu simulieren. Komplexere Systemste können Sie analysieren und bewerten, welche Fragestellungen mit den Methoden der Mehrkörpersimulation beantwortet werden können und wo die Grenzen der Methode liegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung

Medienform:

Literatur:

Präsentation (Tablet-PC), Online-Verfügbarkeit der Vorlesungsunterlagen

Modulverantwortliche(r):

Rixen, Daniel; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2139: Produktionsmanagement im Nutzfahrzeugsektor | Production Management in the Commercial Vehicle Sector

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In dem Modul werden immer wieder Übungen zur Bearbeitung durch die Studenten eingeflochten. Die Übungen dienen dazu, die aufgezeigten Themen zu vertiefen und den Studenten die Herausforderungen der Praxis näherzubringen. Des Weiteren wird ein Werksbesuch optional angeboten.

In der Klausur werden neben der Abfrage von Wissen die Inhalte der Übungsaufgaben aufgegriffen werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Technisches Grundverständnis; Grundkenntnisse der BWL sind hilfreich, aber keine Voraussetzung

Inhalt:

- Es werden die betrieblichen Abläufe und deren Abhängigkeiten untereinander in weltweit agierenden Unternehmen im Zuge der Globalisierung, des demographischen Wandels sowie weiterer Trends vermittelt.
- Schwerpunkte sind: Gestaltung eines Produktionsnetzwerks, Lean Production und Supply Chain Management
- Beispiele aus dem (Nutz-)Fahrzeugbau und Übungen untermauern die theoretischen Inhalte

Lernergebnisse:

Durch die Vorlesung lernen Sie zu beurteilen, in welchem wirtschaftlichen und rechtlichen Umfeld sich Unternehmen befinden und welchen Herausforderungen sich junge Ingenieure in der Praxis stellen müssen

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag auf Basis von PowerPoint-Folien statt. In den Übungen werden Beispielaufgaben vorgerechnet. Die Bearbeitung ist freiwillig.

Medienform:

Vortrag mit Präsentation vom Laptop, Foliensatz in Skriptform wird verteilt

Literatur:

Wiendahl, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure, Grundwissen zur Organisation, Planung und Führung von Industriebetrieben
Hanser Fachbuch, 6. akt. Aufl. 2008, 411 S. ISBN: 978-3-446-41279-8

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Produktionsmanagement im Nutzfahrzeugsektor (Vorlesung, 2 SWS)

Stiegeler B [L], Intra C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2155: Bemannte Raumfahrt | Human Spaceflight

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Anschluss an die Vorlesungszeit findet eine schriftliche Prüfung in Form einer Klausur (90 min) statt. In teils offenen, teils Multiple-Choice-Fragen und wenigen Rechenaufgaben müssen die Studenten zeigen, dass sie die wesentlichen Abläufe, Zusammenhänge, ingenieurstechnischen Fragestellungen, Kennzahlen und deren Größenordnungen im Bereich der bemannten Raumfahrt kennen. Dieses Wissen muss qualitativ auch auf Sachverhalte übertragen werden, die nicht explizit in Vorlesung und Übung behandelt wurden.

Zugelassene Hilfsmittel: nicht-programmierbarer Taschenrechner, Wörterbuch für ausländische Studierende.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es wird grundlegendes Wissen im Bereich der Raumfahrttechnik und im Systementwurf vorausgesetzt, wie es etwa in dem Modul "Grundlagen der Raumfahrt" im Bachelor vermittelt wird. Es ist nicht zwingend erforderlich dieses Modul absolviert zu haben, erleichtert jedoch erheblich das Verständnis der Inhalte.

Inhalt:

Inhalte der Vorlesung:

Astronautenauswahl, Training und Ausbildung eines Astronauten, Einführung in Bemannte Raumtransportsysteme, Leben und Arbeiten im Weltraum, Raumfahrtumwelt und die biomedizinischen Auswirkungen auf den menschlichen Körper/Psyché während eines Raumfluges, Wissenschaft im Weltraum, Grundlagen der Lebenserhaltungssysteme, physico-chemische vs. bio-regenerative Lebenserhaltungssysteme, Entwurf von Habitaten im Erdorbit und auf Planeten, Raumstationen, Vorbereitung und Durchführung von Weltraumspaziergängen, Raumanzüge, Betrieb von bemannten Raumfahrzeugen, Verwendung von lokalen Ressourcen (z.B. auf dem Mond) im Gegensatz zur Vollversorgung, Missionsanalyse und -planung bemannter Missionen

In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte anhand einer Beispielmision vertieft und ein wöchentlicher Überblick über die aktuellen Ereignisse in der Raumfahrt im Allgemeinen und der bemannten Raumfahrt im Speziellen gegeben.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Bemannte Raumfahrt sind die Studierenden haben die Studierenden Einblick in alle Aspekte des bemannten Raumflugs erhalten. Sie können daher die Bereiche bemannte und unbemannte Raumfahrt genau differenzieren. Sie sind in der Lage die speziellen Herausforderungen durch die lebensfeindlichen Umweltbedingungen, die im Weltall und auf fremden

Planetenoberflächen herrschen, zu verstehen und wissen um deren Auswirkungen auf ingenieurstechnische Fragestellungen während der Auslegung von bemannten Raumfahrzeugen und Missionen. Die Studierenden können das Verständnis technischen und politischen Randbedingungen anwenden, um die notwendigen Anforderungen an z.B. Lebenserhaltungssysteme zu analysieren. Nach Abschluss der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage System- und Missionskonzepte eigenständig im Hinblick auf die zugrundeliegenden Missionsziele zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vorträgen vermittelt. Den Studierenden wird online eine Foliensammlung zugänglich gemacht.

In der Übung wird in einem kurzen Vortrag das in der Vorlesung vermittelte Wissen erweitert und vertieft. Danach müssen die Studierenden in selbstständiger Arbeit eine Aufgabe unter Anwendung des vermittelten Wissens lösen. Die Aufgaben können sowohl mathematische Berechnungen als auch konzeptionelle Systementwürfe beinhalten.

Medienform:

Vortrag, Foliensammlung, Übungsblätter

Literatur:

Human Spaceflight Mission Analysis and Design, W. Larson and L. Pranke, McGraw-Hill, 2000
ISBN 0-07-236811-X

Modulverantwortliche(r):

Olthoff, Claas; Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Bemannte Raumfahrt (Vorlesung, 2 SWS)

Walter U, Grill L, Guerrero Gonzalez F

Übung zu Bemannte Raumfahrt (Übung, 1 SWS)

Walter U [L], Walter U, Guerrero Gonzalez F, Grill L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2156: Spanende Fertigungsverfahren | Metal-cutting Manufacturing Processes [SFV]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsdauer beträgt 90 min und teilt sich in zwei Blöcke à 45 min. Der erste Block besteht aus einem Kurzfragen- und Berechnungsteil, im zweiten Block ist ein Arbeitsplan zu erstellen. Beide Blöcke sind in etwa gleich gewichtet. Hilfsmittel: Im Kurzfragen- und Berechnungsteil ist nur ein nicht-programmierbarer Taschenrechner erlaubt; eine Formelsammlung wird gestellt. Im Arbeitsplanungsteil sind alle Hilfsmittel erlaubt. "Normale" Wörterbücher sind erlaubt, elektronische Wörterbücher und Fachwörterbücher sind nicht erlaubt.

Wenn Sie die Prüfung zu diesem Modul belegt haben, können Sie die Prüfung zum Modul MW0040 nicht mehr absolvieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Lesen und Verstehen von technischen Zeichnungen

Inhalt:

Zu Beginn der Vorlesung werden die Grundlagen der Zerspanungslehre (Kinematik, Schneidteilgeometrie, Spanbildung und Spanarten, Schnittkraftberechnung, Schneidstoffe) behandelt. Darauf aufbauend werden spanende Fertigungsprozesse mit geometrisch bestimmter Schneide (Drehen, Fräsen, Sägen, Bohren, Räumen) und mit geometrisch unbestimmter Schneide (Schleifen, Honen, Läppen) sowie Verfahren zur Gewinde- oder Verzahnungsherstellung besprochen. Ein vergleichender Überblick über abtragende Fertigungsverfahren (Funkenerosion, Laserbearbeitung, Wasserstrahl- und Brennschneiden) schließt die Vorlesung ab. In den einzelnen Kapiteln werden zudem die entsprechenden Werkzeugmaschinen kurz vorgestellt.

Die Vorlesungsinhalte werden im Rahmen einer Übung vertieft. Wesentliche Inhalte der Übung sind die Berechnung von Schnittkräften zur Auslegung von Maschinen und Prozessen sowie die Erstellung von Arbeitsplänen für die spanende Fertigung.

Die Praxisrelevanz der vermittelten Inhalte wird im Rahmen einer Exkursion aufgezeigt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Möglichkeiten und Grenzen der vorgestellten spanenden Fertigungsverfahren und der dazugehörigen Werkzeugmaschinen zu bewerten,
- spanende Fertigungsprozesse rechnerisch zu dimensionieren und
- die Fertigungsplanung inklusive Verfahrensauswahl anhand von technischen Zeichnungen durchzuführen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung:

- Vorträge
- Präsentationen

Übung:

- Vorträge
- Präsentationen
- Gruppen- und Einzelarbeit

Medienform:

Zur Vorlesung existiert ein umfangreiches Skript, das durch eine Präsentation unterstützt wird. Die Vorlesungsinhalte werden zudem anhand von zahlreichen Videos und Exponaten veranschaulicht.

Sämtliche Übungsunterlagen (inklusive der Musterlösung) werden den Studierenden zum Download angeboten.

Literatur:

Empfohlene Literatur:

- Fischer: Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel
- Dillinger; Doll: Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel
- Hesser; Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen
- Degner; Lutze; Smejkal: Spanende Formung, Hanser

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanende Fertigungsverfahren (Vorlesung, 2 SWS)

Zäh M, Bloier M, Fischer A

Spanende Fertigungsverfahren Übung (Übung, 1 SWS)

Zäh M, Mayer M, Fischer A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2166: Technologiebewertung in der Luftfahrt | Technology Assessment in Aviation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die LV-Teilnehmer fertigen im Verlauf der LV gruppenweise eine Abschlussdokumentation an. Außerdem werden sie die erzielten Ergebnisse und Inhalte in Form einer Abschlusspräsentation vor einem Auditorium darstellen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse im Bereich der methodischen Produktentwicklung, Kenntnisse im Bereich Luftfahrt von Vorteil

Inhalt:

Die unternehmerische Entscheidung zur Entwicklung eines Produktes stellt eine große Herausforderung dar, die je nach Höhe der Entwicklungs- und Investitionskosten mit erheblichen Risiken für das Unternehmen verbunden ist. Vor dieser Entscheidung steht aber auch die Identifikation und Beschreibung des Kunden und seiner Bedürfnisse, welche oftmals unbekannt sind und daher antizipiert werden müssen. Das Praktikum TBL beschäftigt sich in diesem Kontext mit zentralen Fragestellungen der Anforderungsanalyse, des Innovationsmanagements sowie

der Technologiebewertung, die vor dem Beginn der eigentlichen Entwicklung eines neuen Produktes zu beantworten sind. Mit Hilfe der Szenariotechnik wird ein Denken in alternativen Zukunftsszenarien gelehrt, welches ermöglicht, zukünftige Eigenschaften und Bedürfnisse des Kunden zu verstehen, Technologiepotentiale zu bewerten und so schließlich robuste Entscheidungen zu fällen. Dabei sind neben dem technischen Verständnis auch eine umfassende Kenntnis über den Zielmarkt und seine Eigenschaften erforderlich. Das Praktikum TBL behandelt hierbei exemplarisch den zivilen Luftverkehrsmarkt.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der LV hat der Teilnehmer grundlegende Kenntnisse und verfügt über methodisches Wissen in den Bereichen Strategische Produktplanung, Gestaltung, Identifikation und Analyse von Produkthanforderungen, sowie Definition, Antizipation und Analyse von Kundenbedürfnissen. Unter Verwendung der Szenariotechnik beherrscht der Teilnehmer in Grundzügen den Umgang mit strategischer Unsicherheit im Rahmen der Produktentwicklung. Er hat Erfahrung im Umgang mit den komplexen Wirkzusammenhängen im Feld Markt - Kunde - Produkt. Methodisch versteht er, wie Technologiepotentiale abgeschätzt werden können. Konkret lernt der Teilnehmer den internationalen Luftverkehrsmarkt sowie seine Perspektiven kennen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Praktikum TBL findet als zweiwöchiges Blockpraktikum statt. Es werden insgesamt 7 Präsenztage (je 09:00 - 17:00 Uhr) veranstaltet. Die verbleibenden Tage stehen den LV-Teilnehmer für die Vorbereitung der Abschlussdokumentation und -präsentation zur Verfügung. Das Praktikum wird in einem Wechsel aus Vorträgen und Gruppenarbeiten abgehalten. Dabei tragen die Betreuer der LV die theoretischen Inhalte im Plenum vor, während die LV-Teilnehmer erreichte Zwischenergebnisse der Gruppenarbeiten präsentieren. Das Praktikum erfordert selbstständiges und organisiertes Arbeiten in Gruppen außerhalb der Präsenztage. Dabei stehen den LV-Teilnehmern nach Absprache Räumlichkeiten der Fakultät für MW zur Verfügung. Das Praktikum TBL wird in der Form eines Rollenspiels durchgeführt, bei dem die LV-Teilnehmer die Rolle der Abteilungen Marktanalyse und Vorentwurf eines fiktiven Unternehmens der Luftfahrtbranche übernehmen.

Medienform:

Vortrag, Gruppenarbeit, Präsentationen im Plenum, Abschlusspräsentation der Ergebnisse

Literatur:

Lindemann, U. (2009): Methodische Entwicklung technischer Produkte,
Sterzenbach, R. (2003): Luftverkehr, Betriebswirtschaftliches Lehr- und Handbuch

Modulverantwortliche(r):

Hornung, Mirko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2168: Partikuläre Nanotechnologie | Particulare Nanotechnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Antestat
Protokoll

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Wärme und Stofftransport bei chemischen Prozessen, Mechanische Verfahrenstechnik, Nanomaterialien, Grenzflächen und Partikeltechnologie

Inhalt:

In dem im Sommersemester 2014 erstmals angebotenen Nanotechnologie-Praktikum sollen Grundlagen der Synthese und Charakterisierung von nanopartikulären Systemen erarbeitet werden. Schwerpunkte liegen in der Herstellung von magnetischen Kolloiden und der Untersuchung von physikalischen Eigenschaften. Hierfür werden Partikelgrößen gemessen, die spezifischen Oberflächen bestimmt, sowie die Sorptionseigenschaften der Materialien und ihre chemische Zusammensetzung untersucht. Studenten lernen mit spektroskopischen und physikalischen Methoden Nanopartikel zu untersuchen. Eingesetzt werden klassische Produktionsprozesse und Analysetechniken die auch Anwendung in der Industrie finden.

Lernergebnisse:

- " Nasschemische Partikelsynthese
- " Betreiben eines Synthesereaktors
- " Bedienung einer Gefriertrocknungsanlage
- " Partikelgrößebestimmung mit Beckmann-Coulter und Lumisizer sowie das Verständnis der physikalischen Grundlagen.
- " Oberflächenbestimmung mit Hilfe von BET-Isothermen

" Tensiometriemessungen nach der Washburn-Methode
" Verständnis und Messerfahrung der Ramanspektroskopie

Lehr- und Lernmethoden:

Laborpraktikum

Medienform:

Skript

Literatur:

Iron Oxides in the Laboratory, U. Schwertmann, R. M. Cornell; Nanoscience and Nanotechnology, V. K. Varadan et. al. ; Introduction to Infrared and Raman Spectroscopy, N. B. Colthup, S. E. Wiberly, L. H. Daly

Modulverantwortliche(r):

Berensmeier, Sonja; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Partikuläre Nanotechnologie (MW2168) (Praktikum, 4 SWS)

Berensmeier S [L], Fraga Garcia P, Karl R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2180: Mensch und Produktion | Human Factors in Production Engineering [MuP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min) erbracht, in der die Studierenden die gelernten Begrifflichkeiten erinnern sowie die Werkzeuge und Methoden ohne Hilfsmittel anwenden und analysieren sollen. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten und teils das Lösen von Rechenaufgaben. Im Kern sollen die Studierende die in der Veranstaltung vorgestellten Humanaspekte in der Produktion bei Transferaufgaben identifizieren und die erlernten Methoden rund um das Planen, Gestalten und Optimieren des Leistungserstellungsprozesses produzierender Unternehmen in Übungsfragen selbstständig einsetzen. Darüber hinaus werden Rechenaufgaben gestellt, deren wesentliche Eckpunkte in Übungsrechnungen erarbeitet wurden. Die Prüfung besteht aus einem Rechenteil und einem Kurzfragenteil. In beiden Prüfungsteilen können gleich viele Punkte erreicht werden, d.h. die Notengewichtung der Teile ist 1:1.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses zu Organisationsprinzipien und zur Rolle des Menschen im produktionstechnischen Umfeld aufgrund seiner individuellen Eigenschaften ist der Kern der Veranstaltung.

Auf diesen Inhalten aufbauend werden mit dem Menschen im Fokus Themen der Arbeitsablaufplanung und Arbeitsplatzgestaltung vermittelt.

Zudem erlernen Studierende diverse Methoden und Werkzeuge zur Planung, Gestaltung und Optimierung von Produktionsprozessen. Diese führen dazu, dass der Mensch trotz gesteigerter Leistungsfähigkeit geringer beansprucht wird.

In der Vorlesung werden theoretische Inhalte mit zahlreichen praxisnahen Beispielen aus der Industrie angereichert. Dadurch kann das vermittelte Wissen auch unmittelbar im späteren Industrielltag umgesetzt werden.

Hierzu ist die Vorlesung wie folgt gegliedert:

1. Einführung und allgemeine Grundlagen
2. Menschliche Einflussgrößen auf Arbeit
3. Organisationsprinzipien von Produktionssystemen
4. Messen, Bewertung und Wirkung von Arbeit
5. Arbeitsablaufplanung
6. Arbeitsplatzgestaltung
7. Wissensmanagement
8. Personalplanung, -führung und -recht

Die Inhalte werden durch viele aktuelle Praxisbeispiele aus Projekten der Anwendungsforschung sowie durch bestehende Kooperationen mit namhaften Industrieunternehmen sowie Klein- und Mittelständischen Unternehmen verschiedener Branchen angereichert. In den Übungen werden die theoretischen, anwendungsnahen Inhalte durch praktisches Anwenden vertieft.

Lernergebnisse:

- Der Studierende kann die Zusammenhänge einer Mensch-Technik-Organisation darlegen.
- Der Studierende kann die theoretischen Hintergründe zu menschlichen Einflussgrößen auf Arbeit darstellen und erläutern. Darüber hinaus ist er in der Lage das Leistungs- und Kapazitätsangebot von Mitarbeitern in der Produktion zu planen.
- Der Studierende versteht die Gestaltungsrichtlinien von Unternehmens- und Produktionsorganisationen und er kann die Rolle des Menschen in diesem Zusammenhang beschreiben.
- Nach der Veranstaltung kann der Studierende Methoden zur Messung und Bewertung von Arbeit diskutieren. Zudem kann er die Leitmerkalmethode auf gegebene Fragestellungen im Unternehmen anwenden und auswerten.
- Der Studierende kann die Arbeitsablaufplanung hinsichtlich der Besonderheiten von Fertigungs- und Montageprozesse darstellen und voneinander abgrenzen. Er ist darüber hinaus in der Lage die Methode MTM auf einfache Praxisbeispiele anzuwenden und zu überprüfen.
- Der Studierende wird befähigt relevante Methoden und Werkzeuge der Arbeitsplatzgestaltung im Unternehmen einzusetzen.
- Nach der Veranstaltung kann der Student im Bereich des Wissensmanagements Unternehmensprozesse planen und gestalten.
- Der Studierende kann die wesentlichen Aspekte im Bereich Motivation und Führung von Mitarbeitern sowie die Grundlagen des Arbeitsrechts beschreiben und darlegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung durch Vortrag und Präsentationen vermittelt. In den Übungseinheiten werden neben dem Vorrechnen von Übungsbeispielen durch klassische Medien darüber hinausgehende veranschaulichende Materialien und Methoden verwendet. So kann z. B. in der Lerneinheit "Arbeitsplatzgestaltung" auf einen Alterssimulationsanzug zurückgegriffen werden, um immer aktuellere Anforderungen einer alternden Belegschaft im Zuge des demografischen Wandels zu veranschaulichen. In der am Lehrstuhl vorhandenen "Lernfabrik für Schlanke Produktion" kann darüber hinaus eine reale Montageumgebung simuliert werden, um z. B. Inhalte des Abschnittes "Arbeitsablaufplanung" zu vermitteln. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzungen mit dem Thema angeregt. Auf spezielle Verständnisprobleme und Rückfragen wird vom Dozenten unmittelbar eingegangen.

Medienform:

Präsentationen und Vortrag
Vorrechnen durch Tafelübungen
Skript

Literatur:

keine

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mensch und Produktion Übung (Übung, 1 SWS)

Zäh M, Schulz J, Klages B

Mensch und Produktion (Vorlesung, 2 SWS)

Zäh M, Schulz J, Klages B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2181: Praktikum Windkraftanlagen Simulation | Lab Course Wind Turbine Simulation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students will be evaluated on an individual basis based on participation, outputs of the preliminary assignments and from the output of the last assignment. The last assignment will need to be presented in the last session. Pass or fail policy, no final grade will be issued

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge in engineering mechanics and aerodynamics. Wind turbine design knowledge is welcome but not mandatory

Inhalt:

The course primary aims at develop basic understanding of simulation models and methods to design modern multi-megawatt wind turbines. First, the students will gain the ability to perform simulations of wind turbines in a variety of operating conditions, using the aeroelastic code Cp-Lambda. Secondly, students will become able to evaluate the performance of a wind turbine, to conduct load analyses according to certification guidelines and finally to process and interpret the results of simulations.

Students will be asked to develop small week assignments in order to build up the technical knowledge in preparation for the last larger assignment. The last assignment consists of analyzing a turbine that shows a design issue. The goal is to first identify the problem and then provide design suggestions to solve it.

Lernergebnisse:

After successfully completing the course, students will have an understanding of the modern methods to model, simulate and design multi-megawatt conventional wind turbines. They will have a knowledge of wind turbine aerodynamics and structural dynamics, and they will understand the main strategies used for controlling these machines over their complete operating range. They will be able to develop simulation and evaluate the performance of a wind turbine. They will also be able to conduct load analysis following the international certification guidelines. Finally, particular emphasis will be placed on the machine design, with the students that will be able to identify potential issues in the design of a wind turbine and will be able to suggest design improvements.

Lehr- und Lernmethoden:

Learning method:

In addition to the individual methods of the students consolidated knowledge is aspired by repeated lessons in exercises and tutorials.

Teaching method:

2 introductory theoretical lectures on aeroelasticity, wind turbine modeling and wind turbine design. 7 exercise sessions using computers, with discussion and correction of the preliminary assignments. 5 last sessions to help the students developing their final assignment.

Medienform:

The following kinds of media are used:

- Class room lectures with and without the use of PC
- Lecture notes (handouts)
- Exercises with the wind turbine modeling tool Cp-Lambda that will be provided to students together with a full wind turbine model

Literatur:

Course material will be provided by the instructor. Students will receive the aeroelastic code Cp-Lambda together with a full model of a multi-megawatt wind turbine.

Additional recommended literature:

- T. Burton, N. Jenkins, D. Sharpe, E. Bossanyi, Wind Energy Handbook, Wiley, 2011.
- J. F. Manwell, J.G. McGowan, A.L. Rogers, Wind Energy Explained, Theory, Design and Application, Wiley, 2012.

Modulverantwortliche(r):

Bottasso, Carlo; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2182: Orbit- und Flugmechanik | Orbit and Flight Mechanics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung (90 min) sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen aus Vorlesung und Übung anzuwenden. Die schriftliche Prüfung besteht aus ca. 20 bis 30 kürzeren Aufgaben, die den gesamten Vorlesungs- und Übungsinhalt abdecken. Es sind sowohl Kurzfragen als auch Rechenaufgaben enthalten. Die Aufteilung zwischen den beiden Fragearten beträgt ungefähr 50%. Geprüft wird das Verständnis der fortgeschrittenen Orbitmechanik und der Flugmechanik (also Aufstieg und Wiedereintritt von Raumfahrtkörpern). Der Studierende muss unter Beweis stellen, dass er die Inhalte dieser Themenbereiche verstanden hat und in der Lage ist, diese auf konkrete Missions-Anforderungen anzuwenden und machbare Lösungen zu finden. Für die Bearbeitung der Prüfung wird den Studenten eine Formelsammlung bereitgestellt. Außer einem nichtprogrammierbaren Taschenrechner sind sonst keine weiteren Hilfsmittel erlaubt.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Raumfahrt (früher Raumfahrttechnik I)

Inhalt:

- " Orbitgeometrie: Koordinatensysteme, Ground tracks, Earth coverage, Bahnbestimmung, radiale Orbits
- " Bahnübergänge: elementare Manöver, allgemeine Bahnübergänge, Lambert Transfer, Hohmann-Transfer (Wiederholung), bi-elliptischer Transfer, Continuous Thrust Transfer
- " Orbitales Rendezvous: Hill-Gleichungen, Typen der Relativbewegung, Rendezvous & Docking am Beispiel der ISS
- " Satellitendynamik: Physik der Rotation, Lagekinematik, Lagedynamik, Gravitationsgradienten-Stabilisierung
- " Bahnstörungen: Gravitationsstörungen, Drag, Strahlungsdruck, Resonante Orbits, GPS, GEO, lunisolare Störungen
- " Dreikörperproblem: Synchrone Orbits, R3BP, CR3BP, Invariante Mannigfaltigkeiten, Bahnen um Librationspunkte
- " Interplanetare Flüge: Patched Conics, Ab- und Anflugbahnen, Übergangsbahnen, Flyby-Manöver, Weak Stability Boundary Transfers
- " Aufstiegsmechanik: Erdatmosphäre, Ableitung der Bewegungsgleichungen, Aufstiegsphasen, Aufstiegsoptimierung
- " Wiedereintritt: Bewegungsgleichungen, Deorbit Phase, Ballistischer Wiedereintritt, Reentry mit Lift, Reflexionen und Skip Reentry, Lifting Reentry
- " Thermale Strahlung (Physik & Modellierung): Photometrie, Strahlung schwarzer Körper, Reale Strahler, Lambert-Strahler, Oberflächeneffekte, Strahlung zwischen zwei Lambert-Oberflächen, Punktstrahler, Strahlungsgleichgewicht, Wahl von Materialien, Thermalmodellierung (Wärmeleitungsgleichung, Mathematische Strukturmodellierung)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung haben die Studierenden ein tiefes Verständnis der höheren und aktuellen Themen der Orbit- und Flugmechanik. Sie besitzen nach Abschluss der Veranstaltung alle notwendigen Kenntnisse, um sich in entsprechende Gebiete selbst einzuarbeiten und dort eigene Fachbeiträge leisten zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Zur Ergänzung und Nachbereitung wird das Buch zur Vorlesung empfohlen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb

Literatur:

U. Walter, Astronautics, 2nd edition, Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-41035-4 (Das Buch zur Vorlesung)

Ein weiterführender umfangreicher Literaturüberblick ist in den Vorlesungsunterlagen gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Walter, Ulrich; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zu Orbit- und Flugmechanik (Übung, 1 SWS)

Meißmann D

Orbit- und Flugmechanik (Vorlesung, 2 SWS)

Walter U, Meißmann D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2201: Kostenmanagement in der Produktentwicklung | Cost Management in Product Development

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die schriftliche Prüfung wird in Form einer Klausur (90 min) erbracht. Damit zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, Begriffe zu definieren und Kostenschätzungen mittels unterschiedlicher Rechenverfahren und Formeln (Herstellkostenwachstumsgesetz, Gewichtskostenskalkulation, geometrische (Halb-)Ähnlichkeit u.a.) durchzuführen. Sie können Kostenverläufe unter Vorgabe bestimmter Randbedingungen (z.B. Stückzahl, Bauteilgröße) grafisch darstellen. Beispiele für Kosteneinflussgrößen auf Herstellkosten und für verschiedenste organisatorische und konstruktive Maßnahmen zum Kostensenken können sie nennen. Weiterhin können sie Konzepte für alternative, kostengünstigere Bauteile und Produkte vorschlagen und skizzieren. Sie beherrschen das Reflektieren und Begründen ihrer gewählten Maßnahmen zum Kostensenken. Als Hilfsmittel sind nur erlaubt: nicht-programmierbarer Taschenrechner, Übersetzungswörterbuch (kein Fachwörterbuch).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

1. Ziele und Probleme des Kostensenkens, Verantwortung von E&K in frühen Phasen, Selbst-, Herstell-, Lebenslaufkosten.
2. Methodik des Kostenmanagements, zielkostenorientiertes Entwickeln und Konstruieren, Kostenstrukturen, Wertanalyse, Target Costing, Kostenverfolgung, Organisation des Kostenmanagements.
3. Einflussmöglichkeiten auf die Herstellkosten (Anforderungen, Konzept, Stückzahl, ..., Varianten).
4. Betriebswirtschaftliche Grundlagen und Begriffe der Kostenrechnung.

5. Durchführung von entwicklungsbegleitender Kalkulation, Anwendung von Kostenschätzmethoden und Kurzkalkulationsverfahren.
6. Gruppenübungen zum Kostensenken.
7. Gastvortrag aus der Industrie.

Lernergebnisse:

- Sie verstehen die Verantwortung von E&K in der frühen Produktentwicklungsphase sowie betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und deren Inhalte.
- Sie können das Kostenmanagement im Unternehmen einführen und Kostensenkungsprojekte durchführen.
- Sie können Produkte und Prozesse hinsichtlich ihrer Kosten und Kostenstrukturen analysieren, einordnen und bewerten.
- Sie kennen wesentliche Einflussgrößen auf Herstellkosten und können konstruktive und organisatorische Maßnahmen zum Kostensenken abwägen und bewerten, um somit kostengünstige Produkte und Prozesse zu schaffen.
- Sie kennen organisatorische Maßnahmen sowie mathematische Formeln für das frühzeitige Kostenschätzen und können diese anwenden.
- Sie sind in der Lage das gelernte Wissen auf andere Problemstellungen (Fertigungsprozesse, Dienstleistungsgewerbe, Bauwesen, ...) zu übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, mehrere Tutorübungen, Gruppenübungen mit Kurzpräsentation der Ergebnisse durch die Studierenden, evtl. Gastvortrag aus der Industrie, Präsentation Software-Prototyp, div. Fall- und Rechenbeispiele

Medienform:

Vorträge, Präsentationen (pdf-Dateien online auf moodle verfügbar), Hörsaalübungen zum aktuellen Vorlesungsinhalt, Tutorübungen, Laptop, Beamer, Lösungsvorschläge für Übungen (werden am Ende der Übung vom Dozenten ausgeteilt)

Literatur:

Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A.; Lindemann, U.; Mörtl, M.: Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung. 7. Aufl. Berlin: Springer VDI 2014. (oder frühere Auflagen 2-6) sowie ausgesuchte und empfohlene Fachliteratur

Modulverantwortliche(r):

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kostenmanagement in der Produktentwicklung (Vorlesung, 3 SWS)

Mörtl M (Amm M, Zhang Y)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2216: Plasmaphysik für Ingenieure | Plasma Physics for Engineers

Plasmaphysik für Ingenieure

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht. Eine Mischung aus Wissensfragen und Rechenaufgaben soll das Verständnis grundlegender Plasma Phänomene bzw. die Beherrschung relevanter Arbeitstechniken überprüfen. Der Prüfungsinhalt erstreckt sich über die gesamte Lehrveranstaltung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in der Physik und Elektrotechnik (aus dem Grundstudium).

Inhalt:

Inhalt der Veranstaltung sind die Grundlagen der Plasmaphysik, wie sie im Ingenieurwesen Verwendung finden. Der inhaltliche Bogen spannt sich dabei vom Verständnis grundlegender Plasmaphänomene bis hin zu wichtigen Anwendungen in der Forschung und der industriellen Produktion. Die Vorlesung Plasma-Material-Wechselwirkung (SS) baut auf dem Stoff dieser Vorlesung auf.

Inhalt:

- (1) Plasmacharakteristika
- (2) Stoßprozesse in Plasmen
- (3) Thermodynamische Gleichgewichte
- (4) Teilchenbewegung im Magnetfeld
- (5) Plasmatransport
- (7) Plasmaanwendungen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Vorlesung Plasma Physik sollen die Studierenden in der Lage sein, plasmagestützte Prozesse in der Materialbearbeitung und Produktion zu verstehen und Anwendungsmöglichkeiten zu beurteilen. Das grundlegende Verständnis der Plasmaeigenschaften soll das notwendige Hintergrundwissen für den Einsatz an Fusionsexperimenten und zukünftigen Fusionkraftwerken schaffen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Alle Folien sowie das Vorlesungsskript werden online gestellt. An einem der letzten Vorlesungstermine im Semester wird das Fusionsexperiment ASDEX Upgrade am MPI für Plasmaphysik (Boltzmannstr. 2) besichtigt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit PC, Vorlesungsskript, Lernmaterialien auf Lernplattform.

Literatur:

(1) Skript zur Vorlesung. Weitere siehe Literaturverzeichnis im Skript.

Modulverantwortliche(r):

Neu, Rudolf; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Plasmaphysik für Ingenieure (Vorlesung, 2 SWS)

Neu R [L], Neu R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2221: Fundamentals of Aircraft Operations | Fundamentals of Aircraft Operations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel (außer einem nicht programmierfähigen Taschenrechner) ein Problem der behandelten Lehrinhalte erkannt wird, und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Darüber hinaus werden kurze Rechenaufgaben gestellt.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Luftfahrttechnik (empfohlen), Flugzeugentwurf (empfohlen).

Inhalt:

Die Vorlesung "Fundamentals of Aircraft Operations" behandelt ein multidisziplinäres Spektrum aller wesentlichen Themengebiete des Luftfahrzeug- und Flugbetriebes mit Schwerpunkt auf dem kommerziellen Lufttransport. Ausgehend von der historischen Entwicklung des zivilen Luftverkehrssystems stellt die Vorlesung Akteure, Betriebsverfahren und Rahmenbedingungen des

Lufttransportes dar und bietet in diesem Kontext auch einen Ausblick auf das Potenzial und die Wirkung neuer Technologien. Im Einzelnen beinhaltet die Vorlesung folgende Themenblöcke: Geschichte des zivilen Lufttransports, Überblick Flugzeugentwurf, Luftfahrzeugbetreiber, Flughafen, Flugsicherung, Kommerzieller Luftfahrzeugbetrieb, Umweltwirkung des Luftverkehrs, Elektrische Luftfahrzeuge, Unbemannte Luftfahrzeuge (Militärischer Flugbetrieb, Luftfahrzeugwartung).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Vorlesung ist der Studierende in der Lage, alle wesentlichen Aspekte des Luftfahrzeug- und Flugbetriebes sowie ihr Zusammenwirken zu verstehen und diese unter dem Gesichtspunkt des Entwurfs moderner Luftfahrtsysteme zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Eine Übung wird nicht angeboten. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Skript.

Literatur:

Mensen, Heinrich: Handbuch der Luftfahrt, Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2013
Bazargan, Massoud: Airline Operations and Scheduling, Ashgate Publishing Ltd., Hampshire 2004
Clark, Paul: Buying the Big Jets, Ashgate Publishing Ltd., Hampshire 2007
Ashford, Norman: Airport Operations, McGraw Hill Book Co., New York 2013
Mensen, Heinrich: Moderne Flugsicherung, Springer, Berlin Heidelberg 2004

Modulverantwortliche(r):

Hornung, Mirko; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fundamentals of Aircraft Operations (Vorlesung, 2 SWS)

Hornung M [L], Hornung M (Michelmann J)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2232: Kunststoffe und Kunststofftechnik | Polymers and Polymer Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Dauer: 90 Min.) wird das Verständnis der vermittelten Fachkenntnisse überprüft. Darüber hinaus wird geprüft, in wie weit die Studierenden in der Lage sind, das Gelernte auch auf die Lösung neuer Fragestellungen anzuwenden und zur Analyse und Bewertung von kunststofftechnischen ingenieurwissenschaftlichen Problemen heranzuziehen. Die Studierenden sollen beispielsweise demonstrieren, dass sie kunststofftechnische Fragestellungen kritisch bewerten und eigenständig innovative Lösungen im Bereich der Kunststofftechnik erarbeiten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In der Vorlesung Kunststoffe und Kunststofftechnik werden die Grundlagen der Werkstoffklasse der Kunststoffe und ihrer Verarbeitungsverfahren vermittelt. Dabei werden u. a. folgende Themen behandelt:

- Struktureller Aufbau von Kunststoffen
- Chemische, physikalische und rheologische Eigenschaften und ihre Auswirkungen auf die Verarbeitbarkeit
- Etablierte und neuartige Kunststoffverarbeitungsverfahren (Spritzgießen, Extrusion und Compoundieren, additive Fertigung, faserbildende Techniken)
- Anwendungsgebiete von Kunststoffen
- Testverfahren zur Kunststoffanalyse
- Degradation und Recycling von (Bio-)Kunststoffen

- Beispiele für die Anwendung der Kunststofftechnik in der aktuellen Forschung am Lehrstuhl für Medizintechnische Materialien und Implantate.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Kunststoffe und Kunststofftechnik" sind die Studierenden wie folgt befähigt:

- Grundlegende Kenntnis der unterschiedlichen Kunststoffklassen, ihrer Anwendungsgebiete und Verarbeitungsmöglichkeiten
- Kritische Bewertungen kunststofftechnischer Fragestellungen
- Eigenständige Erarbeitung von innovativen Lösungen im Bereich der Kunststofftechnik

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung.

Im Rahmen der Frontalvorlesung bzw. eines entsprechenden Lernvideos werden die theoretischen Grundlagen strukturiert und umfassend vermittelt. Neben dem Dozentenvortrag wird die Vermittlung des Wissens auch durch Videosequenzen visuell unterstützt. Den Studierenden werden die präsentierten Folien sowie weiterführende Informationen online über das Moodle Learning Management Portal zugänglich gemacht, um die Inhalte selbstständig nachbereiten zu können.

Über die Übung wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, in Kleingruppen das Wissen in der Kunststofftechnik durch praktische Demonstration der Fertigungsprozesse an den kunststofftechnischen Maschinen zu festigen. Darüber hinaus bietet die Übung auch die Möglichkeit gezielte Fragen an den Dozenten zu stellen, sodass weitere Wissenslücken geschlossen oder individuelle Interessensgebiete vertieft werden können.

Damit werden den Studierenden z.B. unterschiedlichen Kunststoffklassen, ihre Anwendungsgebiete und Verarbeitungsmöglichkeiten beigebracht. Sie lernen zudem kunststofftechnische Fragestellungen kritisch zu bewerten und innovative Lösungen im Bereich der Kunststofftechnik eigenständig zu bearbeiten.

Medienform:

PowerPoint Folien, Videos

Literatur:

Gibson I., Rosen, D; Stucker, B; Khorasani, M. "Additive Manufacturing Technologies" Springer Verlag 2021 <https://www.springer.com/gp/book/9783030561260>

Wintermantel, E., Ha, S.-W., Medizintechnik - Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, Deutschland, 2009, <http://www.springerlink.com/content/j78q17/>

Michaeli, W., Haberstroh, E., Schmachtenberg, E., Menges, G., Werkstoffkunde Kunststoffe, 5. Auflage, Hanser, München, 2002, <http://www.hanser.de/buch.asp?isbn=3-446-21257-4&area=Technik>

Michaeli, W., Einführung in die Kunststoffverarbeitung, 5. Auflage, Hanser, München, 2006, <http://www.hanser.de/buch.asp?isbn=3-446-40580-1&area=Technik>

Modulverantwortliche(r):

Mela, Petra; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Polymers and Polymer Technology (Vorlesung, 3 SWS)

Mela P [L], Gau D, Müller K, Jodeit F, Mansi S, Hangleiter A

Polymers and Polymer Technology (Übung, 2 SWS)

Mela P [L], Gau D, Müller K, Mansi S, Hangleiter A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2233: Praktikum Additive Fertigung | Practical Course Additive Manufacturing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die angestrebten Lernergebnisse werden einer Klausur am Ende des Praktikums überprüft. Zudem erfolgt eine Bewertung der praktischen Arbeiten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse eines CAD-Programms (bevorzugt Catia V5) (Voraussetzung)
Kenntnisse der konventionellen Fertigungsverfahren (von Vorteil)

Inhalt:

Derzeit investieren zahlreiche Unternehmen in die additive Fertigungstechnik, um eine Alternative zu bekannten konventionellen Verfahren aufzubauen und die Vorteile der Schichtbauverfahren, wie beispielsweise eine hohe geometrische Gestaltungsfreiheit, für sich zu erschließen. In dem Praktikum sollen die Studierenden einen Einblick erhalten in die Möglichkeiten und Restriktionen dieser zukunftsweisenden Technologie.

In einem theoretischen Teil werden die Grundlagen vermittelt, die im praktischen Teil angewendet werden. Dabei gilt es, im Team, unter Ausnutzung der spezifischen Vorteile der additiven Fertigung, eine produktionstechnische Aufgabe zu lösen.

Lernergebnisse:

(1) Konstruieren für die additive Fertigung

Bedingt durch die Tatsache, dass Werkstücke durch regelmäßiges Hinzufügen von Material aufgebaut werden, unterscheiden sich die additiven Fertigungstechnologien grundlegend von anderen Verfahren. Dies hat Auswirkungen auf die konstruktiven und gestalterischen Möglichkeiten. So sind geometrisch komplexe Werkstücke mit Hinterschneidungen,

funktionsintegrierte Werkstücke (z. B. Ketten) oder auch topologieoptimierte Werkstücke (z. B. Gitterstrukturen) herstellbar. Durch den schichtweisen Aufbauprozess ergeben sich jedoch auch verfahrensspezifische Einschränkungen. Den Studierenden sollen die Möglichkeiten und Grenzen durch eine Auswahl an praxisrelevanten Aufgaben vermittelt werden.

(2) Erkennen geeigneter und ungeeigneter Anwendungsbereiche

Die zweckmäßige Nutzung der additiven Fertigungsverfahren ist stark abhängig von dem angestrebten Anwendungsbereich der Werkstücke. Die Fähigkeit, die prinzipielle Eignung feststellen zu können, ist für industrielle Anwender somit von hoher Relevanz. Ein Teilziel des Praktikums ist es deshalb, die Studierenden in die Lage zu versetzen, eine objektive Einschätzung vornehmen zu können.

(3) Abschätzen der Wirtschaftlichkeit

Hinsichtlich der Nutzung der Technologie bestehen zum Teil noch Vorbehalte in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Verfahren. Durch das Aufzeigen der funktionalen Abhängigkeiten der Kostenstruktur soll den Studierenden vermittelt werden, wie die Wirtschaftlichkeit der Fertigung frühzeitig bewertet werden kann.

Lehr- und Lernmethoden:

Die theoretischen Grundlagen werden in Vorträgen vermittelt. Im additiv Labor erlernen die Studierenden den praktischen Umgang mit der Technologie. Exkursionen sichern den Bezug zur Praxis.

Medienform:

Präsentationen
Lehrbücher

Literatur:

Andreas Gebhardt: Generative Fertigungsverfahren (ISBN: 978-3-446-22666-1)

Gibson, Rosen, Stucker: Additive Manufacturing Technologies (ISBN: 978-1-4419-1119-3)

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum additive Fertigung (Praktikum, 4 SWS)

Zäh M, Bähr S, Lehmann M, Panzer H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2245: Think. Make. Start. | Think. Make. Start. [TMS]

Baut innovative Produkte auf Basis eurer Ideen in 10 Tagen!

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Projektarbeit inkl. schriftlicher Dokumentation (ca. 10 Seiten) und Präsentation (10 min), bei der die Studierenden in Gruppenarbeit ein neues Produkt entwickeln und auf dieser Basis ihre Idee zur Unternehmensgründung vorstellen. Die individuelle Leistung wird überprüft, inwiefern die Studierende in der Lage sind, mittels iterativen Vorgehens bei der Prototypischen Umsetzung ein Produkt mit Marktpotential zu entwickeln. In die Bewertung fließt auch die Fähigkeit zur Teamarbeit, Fähigkeit begründete Design Entscheidungen zu treffen und die Vollständigkeit und Schlüssigkeit des Konzepts mit ein unter Berücksichtigung von gesellschaftlicher Relevanz, Neuheit und Innovation. Als Teil der Projektarbeit findet, neben Dokumentation, eine mündliche Abschlusspräsentation statt. Durch die Präsentation sollen die Studierenden zeigen, ob sie als kompetentes Team auftreten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundvoraussetzung ist die Bereitschaft sich mit neuen Lernmethoden, Ansätzen, Disziplinen und Arbeitsweisen zu beschäftigen. Rollenübergreifend sind Erfahrungen im Projektmanagement, Produktentwicklung (Design Thinking, TRIZ, Systems Engineering, etc), interdisziplinärer Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativität und Problemlösungsfähigkeit von Vorteil. Auf praktische Erfahrung wird viel Wert gelegt.

Bei der "Problem Expert" Rolle ist Erfahrung in folgenden Bereichen von Vorteil:

- User Testing, Requirements Engineering, Interviewführung, Human-Centered Design, Design, Visualisierung, Use Case Definition, UX/UI Design, Marketing, Marktrecherche, Benchmarking, Design Thinking

Bei der "Tech Developer" Rolle ist Erfahrung in folgenden Bereichen von Vorteil:

- Hardware (mechanisch): Konstruktion, Fertigung (Werkstatt/Makerspace), Prototyping, CAD/CAM
- Hardware (elektronisch): Embedded Systems Engineering, Mikrocontroller, Sensoren/Aktoren, Arduino, Raspberry, Schaltungstechnik, Platinendesign, Messtechnik, BUS Protokolle, Prototyping, Regelungs-/Steuerungstechnik, Robotik
- Software Fokus: Backend Development, Datenbanken, Frontend Development, Machine Learning, Web-Development, App-Development, Embedded Systems

Bei der "Business Developer" Rolle ist Erfahrung in folgenden Bereichen von Vorteil:

- Business Plan/Strategie/Design, Marketing, Vertrieb, Interviewführung, Finance & Accounting, Business Law & Regulations, Entrepreneurship

Die Teilnehmerzahl ist beschränkt und es findet ein Bewerbungsverfahren statt.

Inhalt:

Während des interdisziplinären Teamprojekts bearbeiten die Studierenden methodisch, zielgerichtet und agil ein Entwicklungsprojekt um innovative neue Produkte zu entwickeln, mit der Absicht diese erfolgreich am Markt einzuführen. Es werden aktuelle Bedürfnisse und Probleme aus gesellschaftlichen, technologischen und wirtschaftlichen Systemen im interdisziplinären Team identifiziert, analysiert und validiert. Dabei lösen diese kooperativ Herausforderungen, die sich aus Einschränkungen aus den verschiedenen Disziplinen ergeben. Sie generieren frühzeitig passende Markthypothesen und Produktideen und interagieren mit ersten potentiellen Kunden/Nutzern. Sie erstellen iterativ Prototypen und evaluieren mit diesen in Experimenten ihre Hypothesen.

Weitere Informationen sind auf www.thinkmakestart.com und www.tms.tum.de zu finden.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die Relevanz eines Problems zu überprüfen und gemeinsam im interdisziplinären Team eine Lösung zu erarbeiten.
- die Innovationspotentiale bei neuen Produkten / Ideen zu entdecken, die Neuheit und gesellschaftliche Relevanz zu bewerten.
- Eigene Ideen in ein Minimum Viable Produkt umzusetzen und damit Potentiale für die eigene Unternehmensgründung zu nutzen.
- Methoden der Produktentwicklung (vom Denken zum Machen) zu kennen, eigenständig anzuwenden und die Ergebnisse zu beurteilen (Prototyping, Design Thinking, Lean Startup, Agile, Systems Engineering).
- die Prinzipien eines nutzerzentrierten Designs wiederzugeben, eigenständig anzuwenden und zu beurteilen.
- den Nutzungskontext zu verstehen und Kundenbedürfnisse zu analysieren (Wo bediene ich ein Bedürfnis und welche Technologie/Methode nutze ich)
- Wichtige Hypothesen schnell unter Einbeziehung relevanter Stakeholder (Kunde, Nutzer, ...) durch ordentliches Planen mit "purposeful prototyping" zu testen.

- Fachdisziplinübergreifend Perspektiven zu wechseln und Projektmanagement in interdisziplinärer Teamarbeit anzuwenden.
- Eigenständig zu arbeiten, selbst Entscheidungen zu treffen und zu begründen und aus eigenen Fehlern zu lernen.
- Möglicherweise den Grundstein für die eigene Unternehmensgründung durch die Identifikation einer Gründungsidee oder -team zu legen.

Lehr- und Lernmethoden:

"THINK. MAKE. START." ist ein zweiwöchiges, praxisbezogenes, interdisziplinäres und kompetitives Lehrformat an dem Studierende aller Fakultäten teilnehmen können (Anrechnung erfolgt individuell zu den Studienprogrammen). Es wird von verschiedenen Lehrstühlen der TUM, TUM ForTe sowie der UnternehmerTUM organisiert. Sie erhalten Zugang zur High-Tech Werkstatt Makerspace und Budget, um ihre eigenen Ideen in realen Prototypen umzusetzen (Mechatronische Produkte). Die Lernergebnisse werden durch folgende Lehr- und Lernmethoden erreicht:

- Zu erreichende Meilensteine, zu bekleidende Teamrollen und vorgegebene Kursstruktur geben die Roadmap für das Projekt vor.
- Coaching und Vermittlung von Fachkenntnissen in Prototyping, Business Validation, Agile Development, Design Thinking, Systems Engineering, Lean Startup und Nutzerzentriertes Design.
- Vermittlung von Grundlagen für die interdisziplinäre Zusammenarbeit durch Rollen Modell (Business Developer, Tech Developer, Problem Expert)
- Alle Teilnehmer arbeiten in interdisziplinären Teams (10 Teams à 5 Studenten) und werden dazu aufgefordert, selbst aktiv zu werden und durch praktische Erfahrungen zu lernen (Hands-on Learning).
- Jedes Team verfolgt eine reale oder für das Seminar gewählte Geschäftsidee. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem wirklichen Verstehen des Kunden und Verifizieren des Lösungsansatzes, durch Befragung, Beobachtung, Prototyping oder Expertengespräch.
- Das Anwenden von Prototyping, um die Brücke zwischen Denken und Machen zu schlagen.
- Die Reflektion über der eigenen Ergebnisse und Vorgehen unterstützt bei Projektentscheidungen.
- Die Teams präsentieren ihre Projekte am DemoDay vor einer Jury und stellen die prototypisch umgesetzten Produktideen vor Gästen aus der Industrie, der Startup-Szene und der Forschung vor.

Medienform:

Projekthandbuch, Präsentationen, Hand-Outs, Poster, Videos, Beispiele

Literatur:

Esch Franz-Rudolf (2012) Strategie und Technik der Markenführung, 7. Auflage, Vahlen

Faltin, Günter (2008): Kopf schlägt Kapital, Hanser

Halgrimsson (2012): Prototyping and Model Making for Product Design (2012)

Kalweit Andreas, Paul Christof, Peters Sascha, Wallbaum Reiner (2012) Handbuch für Technisches Produktdesign, Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlage für Designer und Ingenieure, 2. Auflage, Springer

Kelly, Tom (2016): The Art of Innovation

Lindemann, U (2007): Methodische Entwicklung technischer Produkte - Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 2. Auflage

Münchener Business Plan Wettbewerb: Handbuch Businessplan-Erstellung, München
<http://www.evobis.de/coaching/handbuch/>

Malek, Miroslaw / Ibach, Peter K. (2004): Entrepreneurship, Dpunkt Verlag

Moore, Geoffrey A. (2002): Crossing the Chasm, Harpercollins

Osterwalder, Alexander / Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation: A Handbook for

Ries, Eric (2011): The Lean Startup

Savoia, Antonio (2019): The right It

Timmons, Jeffrey A. / Spinelli, Stephen (2009): New Venture Creation, 7th edition, McGraw, Hill Professional

UnternehmerTUM (2011): Handbuch Schlüsselkompetenzen, 7. Auflage

Modulverantwortliche(r):

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Think.Make.Start. (Praktikum, 4 SWS)

Zimmermann M [L], Martins Pacheco N, Tong Y, Reif M, Bandle M, Baur C, Thies A, Hohnbaum K, Schmid F, Büchner B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2247: Praktikum Numerische Biomechanik | Numerical Biomechanics Lab

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Nach gemeinsamer Bearbeitung einer strukturellen Problemstellung, bearbeiten die Studierenden selbstverantwortlich mehrere biomechanische Modellierungsaufgaben, welche sowohl Struktursimulationen als auch Fluidsimulationen beinhalten. Die Arbeitsschritte, Ergebnisse und Auswertungen zu den Problemstellungen sind in schriftlichen Ausarbeitungen zu dokumentieren. Die Note wird anhand dieser Ausarbeitungen gebildet.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für dieses Praktikum werden keine Vorkenntnisse vorausgesetzt.

Empfohlen wird der Besuch einer der Vorlesungen Numerische Mechanik für Ingenieure, Finite Elemente, Computational Fluid Dynamics oder Ähnliches.

Inhalt:

In der Numerischen Biomechanik werden biologische Systeme simuliert mit dem Ziel neue Einblicke in deren Funktionsweise zu gewinnen, Therapieprognosen zu entwickeln und Operationsplanungen zu erstellen. Zur Lösung biomedizinischer Fragestellungen ist eine realitätsnahe Modellierung und Simulation des biologischen Systems notwendig. Im Praktikum wird hierzu die Finite-Elemente-Methode angewendet.

Im ersten Teil des Praktikums wird der gesamte Ablauf von der medizinischen Bildgebung bis zur Simulation am biomechanischem Beispiel des abdominalen Aortenaneurysmas durchgeführt. Dies beinhaltet folgende Schritte:

- Segmentierung von patientenspezifischen Geometrien aus CT-Bilddaten
- Erstellen eines Finite-Elemente-Netzes der Aneurysmenwand

- Simulation des Aneurysmas unter Innendruck
- Auswerten der Ergebnisse im Hinblick auf das Rupturrisiko

Im zweiten Teil des Praktikums werden folgende Themenbereiche ausführlich behandelt:

- Randbedingungen in Struktursimulationen (z.B. Dirichlet-, Federrandbedingung)
- Materialmodellierung (z.B. nichtlinear, viskoelastisch)
- Vergleich von Netztopologien (z.B. Tetraeder, Hexaeder)
- Randbedingungen in Fluidsimulationen (z.B. Windkessel)

Diese Themenbereiche werden anhand von medizinischen Fragestellungen an Herz, Lunge, Aneurysma und Aorta selbständig bearbeitet.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Praktikum verstehen die Studierenden die Prozesskette einer Simulation. Sie können selbständig Geometrien aus medizinischen Bilddaten rekonstruieren, diese Vernetzen und FE Berechnungen starten. Die Studierenden wissen die Ergebnisse struktur- und fluidmechanischer Berechnungen zu analysieren und richtige Modellannahmen zu treffen. Darüberhinaus erlernen die Studierenden die Ergebnisse in einem Bericht darzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der ersten Praktikumshälfte werden die einzelnen Schritte zur Durchführung von Simulationen in gemeinsamen Übungen im Computerraum ("Red Pool") erläutert. Das genaue Vorgehen des Dozenten wird dabei über den Beamer ersichtlich gemacht. Die Studierenden wiederholen die vorgeführten Schritte. Tutoren assistieren den Studierenden. Mündliche Erklärungen des Dozenten, Präsentationen sowie das Praktikums Skript vermitteln Hintergrundwissen zu Finiten Elementen und Mechanik. In der zweiten Praktikumshälfte bearbeiten die Studierenden selbstverantwortlich mehrere biologische Fragestellungen zu Modellierungsannahmen. Dabei soll das zuvor Gelernte angewendet und vertieft werden. Die Dozenten helfen bei auftretenden Problemen und geben zu einzelnen Schritten noch vertiefende Informationen.

Medienform:

Vortrag, gemeinsame Übungen an PC-Arbeitsplätzen, Skript

Literatur:

Skripten zum Praktikum, Präsentationen

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Numerische Biomechanik (MW2247) (Praktikum, 4 SWS)

Wall W, Engelhardt L, Datz J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2261: Space Communication & Operations | Space Communication & Operations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung mit zwei Studenten parallel in einer Prüfung. Erlaubte Hilfsmittel:
Taschenrechner, Zeichenblock

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- *) Unterschied Satellitenkommunikation und Satellitennetzbetrieb
 - *) Einführung in die unterschiedlichen kommerziellen Nutzungsarten von Kommunikationssatelliten
 - *) Grundlagen der Nachrichtentechnik
 - *) Überblick Antennentypen
 - *) Satellitenkommunikation
- Aufbau einer Satellitenkommunikationsstrecke (Bodenstation - Satellit - Bodenstation)
- *) Modulations- und Codierungsverfahren
 - *) Einfache Link-Berechnung mit Beispielen

***) Satellitenbetrieb (Operations):**

Unterschiede und Anforderungen des Betriebs von Raumfahrzeugen

***) Bodenstationen**

Unterschiede und Anforderungen der Antennen,
Tracking Methoden und der einfluss von Wetter

***) Launch and Early Orbit Phase (LEOP) und In-Orbit Test (IOT)**

Vorbereitung, Durchführung, Arbeitsaufteilung

***) Fallbeispiele**

EPS-Anomalie (Energieversorgungssystem)

APS-Anomalie (Kommunikationssystem)

MPM-Anomalie (Kommunikationssystem)

Lageverlust des Satelliten (Lageregelungssystem)

***) Zukünftige Technologien für den Satellitenbetrieb**

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage verschiedene Systeme der Satellitenkommunikation und des Satellitenbetriebs zu unterscheiden und grundsätzliche Probleme in diesem Bereich zu erkennen und in der Lage dieses Wissen einzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

PowerPoint-Präsentation (Foliensprache: Englisch), Tafelarbeit

Literatur:

Satellite Communications Systems 4th Edition, Gerard Maral & Michael Bousquet, Wiley, ISBN 0-471-49654-5; Satellite Platform Design, Peter Berlin, ISBN 91-631-4917-6; Digital Communications – Fundamentals and Application, 2th Edition, Bernard Sklar, Prentice Hall, ISBN 0-13-084788-7; Nachrichtentechnik 6 - Nachrichtenübertragung über Satelliten, 2. Auflage, E. Herter & H. Rupp, Springer Verlag, ISBN 3-504-12074-2

Modulverantwortliche(r):

Walter, Ulrich; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Space Communication & Operations (Vorlesung, 2 SWS)

Letschnik J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2273: Interaction Programming (Block Course) | Interaction Programming (Block Course) [IPP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

As an outcome of the Interaction Programming Block Course, the implementation skills and programming understanding (HTML, CSS, JavaScript) will be assessed by an exercise (practical exam, 3 h). This is an open-book and open-internet exam, the students will bring their own computers and create a small programming project (e.g. a weather application). This will be graded according to specific requirements (e.g., "The Submit button is all caps via CSS").

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Beneficial is a basic knowledge in the area of software development, programming (Java, C, ...) or web page design.

All necessary techniques (JavaScript, HTML, CSS) are taught during the course. A Lack of experience has to be supplemented by (time-consuming & independent) self studies.

Inhalt:

Using motivational videos, introductory sections, an interactive code editor, challenges and peer review throughout this course students will develop a working chat app. While doing so students can earn credits and points, receive badges and fulfill achievements in order to be able to see and compare their progress with their peers. Starting with simple HTML content and ordinary CSS rules students will learn to gradually improve the app and add increasing interaction within every week using JavaScript and JQuery. After completing this course students will be able to tackle almost any idea they might have and build an app that fulfills their needs.

Lernergebnisse:

After completing the Interaction Programming Block Course, students will be able to

- apply HTML, CSS and JavaScript basics
- analyze HTML code, including media elements, referencing external resources and separate CSS styles from HTML code
- apply CSS properties to create captivating apps and understand and apply basic programming concepts like loops and arrays
- understand advanced JavaScript concepts and the basics of web-APIs, JSON and AJAX
- create interactive web apps interactive

Lehr- und Lernmethoden:

The Interaction Programming Block Course is split into theory (e.g., HTML, CSS, JavaScript, jQuery, Transitions, ...) and practicing the implementation during tutorials. The entire course format is held as a massive open online course (MOOC), giving students the ability to work self-paced through the different challenges. The block course (time span of six weeks) allows for an integrated and individual learning process, as it is scheduled in the last six weeks of the semester break. Each week includes several problems to solve, including quizzes as well as a peer review challenge. This should be solved and then students will grade four of their fellow learners. Additionally, students will have to write source code in the three languages covered in an interactive code editor that provides them with instant feedback and enables to earn several badges and achievements.

Medienform:

Online Course

- Videos
- Quizzes
- Online editor

Literatur:

Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2007). About face 3: The essentials of interaction design. Indianapolis, IN: Wiley Pub.

Hogan, B. P. (2011). HTML5 and CSS3: Develop with Tomorrow's Standards Today. Full text available online: <http://proquest.tech.safaribooksonline.de/9780980846904>

W3Schools (2014). The world's largest web development site: educate yourself! Available online: <http://www.w3schools.com/>

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Interaction Programming Block Course (Vorlesung, 2 SWS)

Bender J [L], Bengler K, Graefe J

Interaction Programming Block Course Übung (Übung, 1 SWS)

Bender J [L], Bengler K, Graefe J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2275: Praktikum Echtzeitkommunikation | Practical Course on Real-time Communication

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Bewertung von Recherche, Schriftlicher Ausfertigung, Review, Überarbeitung und Präsentation

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung Automatisierungstechnik 1 von Vorteil, jedoch nicht zwingend erforderlich

Inhalt:

Das Praktikum Echtzeitkommunikationssysteme zeigt die Bedeutung und Anwendungsbereiche zeitkritischer Kommunikation in technischen Systemen und erarbeitet deren aktuellen technologischen Stand. Die Studierenden wählen ein Thema aus der Vorschlagsliste aus, um aktuelle Technologien und Technologietrends der Echtzeitkommunikation zur erarbeiten. Darauf aufbauend wird eine schriftliche Ausarbeitung erstellt, ein Review durchgeführt und eine abschließende Präsentation zum Thema abgehalten. Zu den einzelnen Arbeitspunkten werden vorab Grundlagen der Echtzeitkommunikation vermittelt und diskutiert. Einzelgesprächstermine zur Besprechung von Fortschritt und Fragestellungen werden angeboten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die technologischen Prozesse innerhalb von Echtzeitkommunikationssystemen zu verstehen. Aktuelle technologische Herausforderungen und Trends können analysiert und neuragliche Kommunikationsparametern bestimmt werden. Die Studierenden sind in der Lage Realisierungs- und Implementierungsalternativen von Echtzeitkommunikationssystemen in Bezug auf die jeweiligen Schlüsselparameter zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Präsentationen, Live-Demonstrationen, Praktische Übungen, Diskussion, Einzel-Gespräche

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum, Echtzeitkommunikation, 4SWS

Birgit Vogel-Heuser (vogel-heuser@tum.de)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2277: Energieträger für mobile Anwendungen | Energy Carriers for mobile Applications [EMA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (60 min) sind die vermittelten Kompetenzen auf verschiedene Frage- und Problemstellungen anzuwenden.

Die Studierenden sollen zeigen, dass sie die historische Entwicklung von Energieträgern und Energiewandlern in Bezug zu den anstehenden Herausforderungen der Energiewende setzen können, dass sie wichtige rechtliche Rahmenbedingungen für den Einsatz von Energieträgern kennen, dass sie die Herstellungsweise und die spezifischen Prüfverfahren für konventionelle und alternative Energieträger kennen, dass sie verschiedene Verfahren der Energiespeicherung kennen und vergleichen können, dass sie das Verhalten von verschiedenen Kraftstoffen in Verbrennungsmotoren kennen und dass sie einfache Grundlagen der Simulation von fluiddynamischen Problemen mit alternativen Kraftstoffen beherrschen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Verbrennungsmotoren (MW0137)

Inhalt:

- Kraftstoffe als Energiespeicher
- Mobile Nutzung elektrischer Energie: E-Fuels vs. Batteriespeicher
- Klimaschutz durch Biokraftstoffe und synthetische Kraftstoffe
- Sub-Zero-Emissionen mit alternativen Kraftstoffen
- Kraftstoffkennzahlen und ihre Anwendung für Ingenieure
- Rechtliche Aspekte: Klimaziele und ihre Umsetzung im EU-Rahmen
- Chemische Grundlagen
- Zukünftige Herstellung konventioneller und synthetischer Kraftstoffe

- Aktuelle Forschungsansätze im Kraftstoffbereich
- Energiewende: Dekarbonisierung vs. Defossilisierung?

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Energieträger für mobile Anwendungen sind die Studierenden in der Lage...

... die technischen Optionen zur Speicherung von Energie hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit, ihrer Energiedichte und ihres technologischen Reifegrads einzuschätzen.

... aktuelle Entwicklungen im Bereich der Kraftstoffe hinsichtlich ihrer Wechselwirkungen mit Umwelt und gesetzlichen Vorgaben zu beurteilen.

... die Relevanz üblicher Bewertungskriterien für die Eigenschaften von Kraftstoffen kompetent einzuschätzen und diese anzuwenden.

... chemisches Grundwissen auf Kraftstoffe anzuwenden und diese dadurch hinsichtlich ihrer technologischen Einsatzmöglichkeiten zu bewerten.

... die Zusammenhänge zwischen motorischen Brennverfahren und den Eigenschaften dafür geeigneter Kraftstoffe herzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tablet-PC vermittelt. Die Theorie wird durch Anwendungsfälle erläutert und mit Hilfe von Praxisbeispielen gefestigt, Erfahrungen und Probleme aus der Praxis werden vorgestellt und diskutiert.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden kostenfrei in der Vorlesung verteilt oder werden online zur Verfügung gestellt. In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden.

Medienform:

- Vortrag
- Präsentation
- Tablet-PC mit Beamer
- Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Andreas Luczak: Deutschlands Energiewende. Springer, 2020

Modulverantwortliche(r):

Jaensch, Malte; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Energieträger für mobile Anwendungen [MW2277] (Vorlesung, 3 SWS)

Härtl M, Rößlhuemer R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2278: MATLAB / Simulink for Computer Aided Engineering | MATLAB / Simulink for Computer Aided Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur bestehend aus Verständnisfragen und Wissensfragen erbracht. Anhand typischer Ingenieursprobleme sollen die Studenten zeigen, welche Funktionalitäten der Software zur Lösung der Aufgabe genutzt werden können und wie diese zu konfigurieren sind. Hierzu zählt auch zu entscheiden, wann die Software nicht einsetzbar ist.

Im Rahmen von Multiple Choice Fragen und vorgegebenen Code-/ Modell-Fragmenten soll das Wissen der Studenten über Befehle und Syntax der im Zuge der Vorlesung behandelten Programmiersprachen geprüft werden. Die vorgegebenen Code-/ Modell-Fragmente sollen hierzu erklärt oder ergänzt werden. Dies kann auch sehr detailliert geschehen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung „Mathematische Tools“ (oder vergleichbare Kenntnisse in Matlab). Solide Grundkenntnisse in höherer Mathematik, Technischer Mechanik, Regelungstechnik und Informationstechnik (Inhalte der Fachsemester 1-4).

Inhalt:

Die Vorlesung soll einen umfassenden und detaillierten Einstieg in die Funktionalitäten der Software MATLAB / Simulink bieten und erklären, welche typischen Ingenieursprobleme durch das Werkzeug unterstützt werden. Dabei soll gezeigt werden, wie Methoden und Algorithmen anderer Vorlesungen in MATLAB / Simulink implementiert, analysiert und interpretiert werden können (bspw. typische Bewegungs- und Differentialgleichungen dynamischer Systeme oder regelungstechnische Algorithmen).

Um die Studenten für den späteren Einsatz der Software im Ingenieursalltag vorzubereiten, soll während der gesamten Vorlesung kontinuierlich gezeigt werden, wie man sich selbständig in neue Möglichkeiten des Werkzeugs einarbeiten kann und wie man durch die verfügbare Dokumentation und durch Online-Ressourcen bei der Umsetzung der fachlichen Aufgabe unterstützt wird. Im Rahmen von Hausaufgaben und Übungen sollen die Studenten selbständig die in der Vorlesung behandelten Themen vorbereiten und weiter vertiefen, was gleichzeitig einen größeren Tiefgang während der Vorlesung ermöglicht.

Die Vorlesung umfasst 12 Kapitel:

1. Introduction and Motivation
2. Matlab Basics Recapitulation
3. Basics of Software Development
3. MATLAB Programming
4. MATLAB Data Handling and Visualization
5. MATLAB Toolboxes
6. Simulink Fundamentals
7. Simulink Control
8. Stateflow
9. Code Generation from MATLAB / Simulink
10. MATLAB / Simulink for High Integrity Systems
12. Object oriented programming

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung kennt der Student den breiten Funktionsumfang der Software und kann ingenieurstechnische Probleme mit Hilfe des Tools lösen. Sind tiefergehende Kenntnisse nötig, kennt der Student die besten Mittel und Wege sich dieses Wissen anzueignen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. In der Übung werden Hausaufgaben diskutiert und Wissen vertieft.

Medienform:

Live-Skripte, Präsentationen mit Vortrag, Demo-Files zum Download

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Florian Holzapfel (florian.holzapfel@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zu MATLAB/Simulink for Computer Aided Engineering (Übung, 1 SWS)

Holzapfel F [L], Scherer S

MATLAB/Simulink for Computer Aided Engineering (Vorlesung, 2 SWS)

Holzapfel F [L], Scherer S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2281: Praktikum Modellieren | Modelling Synthetic Materials for Prototyping

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Benotung setzt sich aus der Bewertung der Mitarbeit und der Bearbeitung der gestellten praktischen Aufgaben sowie einer abschließenden praktischen Prüfung zusammen. Die Praktischen Aufgaben sind so gewählt, dass überprüft werden kann, ob die handwerklichen Fähigkeiten zum Modellieren von Modellen und Formen erworben wurden. Konkret müssen dazu Gegenstände abgeformt und reproduziert werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Ziel der Modulveranstaltung ist es, den Studierenden handwerkliche Fähigkeiten zu vermitteln, damit sie in der Lage sind durch manuelles Formen von dauerbelastbaren Werkstoffen beliebige Gegenstände herzustellen. Nach einer Einführung in die jeweilige Anwendung und die verwendeten Materialien und Methoden werden praktische Aufgaben mit unterschiedlichen Werkstoffen zu den folgenden Themengebieten behandelt:

- Alltagsgegenstände
- Spülmaschinen- und lebensmittelechte Produkte
- Medizinische Phantome
- Masken für die Strahlentherapie
- Gerätegehäuse und autoklavierbare Gehäuse
- Textilien in Hautkontakt
- Orthesen
- Prothesen

- Zahnheilkunde
- Epithesen

Lernergebnisse:

Nach Besuch der Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage neu ausgedachte Prototypen mit ein- oder zweikomponentigen Kunststoffen, Silikonen, Klebstoffen und Abformmaterialien umzusetzen und mit den Techniken Modellieren, Formen, Abformen, Spachteln, Schleifen und Lackieren ins Praktische zu entwickeln. Darüber hinaus sind Studierende in der Lage nach den Materialeigenschaften geeignete Materialien für den Prototypenbau zu bewerten und anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Zu jedem Themenbereich erfolgt eine Einführung durch den wissenschaftlichen Mitarbeiter. Die Lerninhalte werden anschließend anhand praktischer Übungen zu verschiedenen Themenbereichen mit den Studierenden in Kleingruppen erarbeitet.

Medienform:

Vortrag in Form von Präsentationen, praktische Übungsaufgaben, Filme

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Modellieren (Praktikum, 4 SWS)

Pancheri F, Zhang D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2289: Massivumformung und Fertigungstechnik für Antriebstrang und Fahrwerk im Automobil | Forging and Manufacturing Technology for Powertrain and Chassis in Automotive Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Future Mobility: Hochleistungskomponenten für die Mobilität von morgen (Vorlesung, 2 SWS)

Werner M [L], Raedt H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2294: Maschinenelemente | Machine Elements [ME]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 15	Gesamtstunden: 450	Eigenstudiums- stunden: 315	Präsenzstunden: 135

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Erzielen der Lernergebnisse des Moduls wird anhand von zwei Modulteilprüfungen, eine schriftliche Klausur (100% der Modulnote) und eine Übungsleistung überprüft. Beide Modulteilprüfungen müssen bestanden werden.

Diese Aufteilung ist notwendig, um die Lernergebnisse in ihrer Gesamtheit und bzgl. ihres jeweiligen Kompetenzniveaus zu überprüfen: Mit der Klausur wird in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln das Fach- und Methodenwissen überprüft. Die Übungsleistung dient dazu, die Fertigkeiten (praktische Umsetzung, Anwendung und Nutzung des Fach- und Methodenwissens) ohne Zeitdruck und kontinuierlich inkl. Lernfortschritt zu überprüfen. Damit wird sichergestellt, dass die Lernergebnisse auch außerhalb klassischer Prüfungsformate

- in realitätsnahen Team- und Gruppendiskussionen,
- in der praxisrelevanten Entwicklung von Lösungsansätzen,
- in der anwendungsorientierten Ableitung fundierter Urteile,
- in der situationsbezogenen Bewertung von Informationen und
- in der konkreten Durchführung von Projekten,

wie später im beruflichen Handeln, nachgewiesen werden können. So werden neben den Aspekten des Einsatzes und der Anwendung von Wissen auch kommunikative und kooperative Kompetenzen (wie z. B. methodisch fundierte Argumentation, Formulieren sachbezogener Problemlösungen, Berücksichtigen anderer Sichtweisen) geschult.

In der schriftlichen Klausur (240 min) soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Lösungsweg für praxisrelevante Aufgabenstellungen aus dem Bereich Getriebekonstruktion und Berechnung gefunden und richtig umgesetzt werden kann. Die Klausur wird regelmäßig im SoSe angeboten (Wiederholung im WiSe).

Die Klausur gliedert sich in drei Teile. Im Berechnungsteil (90 min) weisen die Studierenden ihr Wissen auf den Gebieten der Festigkeits- und Auslegungsberechnungen von Maschinenelementen in praxisrelevanten Aufgabenstellungen nach. Dafür sind sämtliche Unterlagen in Papierform und nicht programmierbare Taschenrechner erlaubt. Im Kurzfragenteil

(45 min) wird überprüft, inwieweit die Studierenden Grundlagen und Anwendungsformen von Maschinenelementen verstanden haben. Dabei sind keine Hilfsmittel erlaubt. Im Konstruktionsteil (105 min) analysieren die Studierenden ein Funktionsprinzip, wählen und kombinieren erlernte Maschinenelemente und konstruieren ein Getriebe. Es sind bis auf einfache geometrische Zeichenhilfen keine Hilfsmittel erlaubt.

Die Übungsleistung gliedert sich in drei thematische Aufgabenblöcke, im WiSe bearbeiten die Studierenden Schweiß- und Gusskonstruktionen und im SoSe Getriebekonstruktionen. Diese Aufgabenblöcke werden anhand von E-Tests und Konstruktionszeichnungen, inkl. Peer Reviews, von den Studierenden bearbeitet. Die beiden Aufgabenblöcke können unabhängig voneinander bearbeitet werden.

Mit den Berechnungsaufgaben wird vor allem überprüft, ob die Studierenden z. B.

Schweißkonstruktionen und Gusskonstruktionen dimensionieren und entwerfen können sowie Methoden der Festigkeits- und Auslegungsberechnungen der behandelten Maschinenelemente unter Anleitung anwenden können. Mit den Konstruktionszeichnungen wird überprüft, ob sie Maschinenelemente passend zu Konstruktionsaufgaben auswählen, auslegen und darstellen können. Darüber hinaus sollen sie nachweisen, dass sie komplexe, funktionsfähige Konstruktionen entwickeln und analysieren können, die die Anforderungen praxisrelevanter Aufgabenstellungen erfüllen.

Die Übungsleistung ist bestanden, wenn 60% - 80% der Gesamtpunktzahl erreicht ist und mindestens 50% der Aufgaben bestanden sind.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen CAD und Maschinzeichnen

Technische Mechanik 1-3

Werkstoffe des Maschinenbaus 1, 2

Inhalt:

Die Vorlesung/Übung behandelt Eigenschaften, Auslegung, Konstruktion und Nachrechnung von Maschinenelementen. Der Inhalt erstreckt sich auf:

Konstruktion und Produktentwicklung

Festigkeitsberechnung (Wellen)

Werkstoffe und Wärmebehandlung

Toleranzen und Passungen

Schweiß-, Löt-, Kleb-, Nietverbindungen

Schrauben und Schraubverbindungen

Elastische Federn

Wälzpaarungen

Wälz- und Gleitlager

Welle-Nabe-Verbindungen
Getriebe und Verzahnungen
Stirnradgetriebe
Welle-Welle-Verbindung
Anlaufvorgänge
Reibkupplungen und Bremsen
Freilaufkupplungen
Dichtungen
Tribologie

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden u.a. in der Lage,

- sich an die behandelten Maschinenelemente zu erinnern
- behandelte Maschinenelemente passend zu Konstruktionsaufgaben auszuwählen
- Festigkeits- und Auslegungsberechnungen der behandelten Maschinenelemente unter Zeitdruck durchzuführen
- das Funktionsprinzip eines mehrstufigen Getriebes mit unterschiedlichen Verzahnungen zu analysieren und zu konstruieren
- aus den Eigenschaften der behandelten Maschinenelemente die Anforderungen an die Konstruktion zu folgern und die zu den Anforderungen passenden Lager auszuwählen.

Insbesondere nach der Teilnahme an der semesterbegleitenden Übungslesitung sind die Studierenden in der Lage,

- Schweißkonstruktionen zu dimensionieren und zu entwerfen
- Gusskonstruktionen zu dimensionieren und zu entwerfen
- Gleitlagerungen für bewegliche Achsen und Wellen zu gestalten und nachzurechnen
- vollständige Konstruktionen von Hand sowie in CAD auszuarbeiten
- Konstruktionszeichnungen anhand von small Peer Reviews zu analysieren und zu besprechen
- Methoden der Festigkeits- und Auslegungsberechnungen der behandelten Maschinenelemente unter Anleitung anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung
Gastvorträge aus der Industrie
Exkursionen
Zentralübung (Vorbesprechung der Übungsaufgaben)
Übung in Kleingruppen
Professorensprechstunde
Berechnungs- und Konstruktionssprechstunden zu Übungsaufgaben

In der Vorlesung werden Lehrinhalte mit ausgewählten Lehrmaterialien und -medien behandelt. Die Theorie wird anhand von Beispielen und Modellen veranschaulicht und wichtige Zusammenhänge werden hergeleitet. Zur Präsentation spezieller Themen und aktueller Entwicklungen werden Experten aus der Industrie für Gastvorträge eingeladen und Exkursionen

organisiert. Den Studierenden werden eine Foliensammlung in Form eines Skripts und eine Formelsammlung zugänglich gemacht.

Die Zentralübung dient der Vorbesprechung der Übungsaufgaben zu Berechnungen und Konstruktionen, die im Laufe des Semesters von den Studierenden selbstständig in Hausarbeit angefertigt werden.

Die Studierenden erhalten dazu zu Beginn des jeweiligen Semesters Aufgabensammlungen zur Berechnung und Konstruktion. Die Konstruktionsaufgaben umfassen Handzeichnungen und CAD. Diese bearbeiten sie einzeln. Im Rahmen von semesterbegleitenden Kleingruppenübungen wird dabei unter Anleitung eines Übungsgruppenleiters und aktiver Teilnahme der Studierenden der Lernerfolg besprochen. Es werden die eigene Arbeit sowie die Arbeit anderer diskutiert (Peer Review) und Vorschläge für eine Optimierung erarbeitet. Diese Methode dient dazu, kontinuierlich während des Semesters das Gelernte zusammen mit anderen Studierenden anzuwenden und Rückmeldung zur erbrachten Leistung zu erhalten.

Damit sollen die Studierenden beispielsweise lernen, Schweißkonstruktionen und Gusskonstruktionen zu dimensionieren und zu entwerfen sowie Methoden der Festigkeits- und Auslegungsberechnungen der behandelten Maschinenelemente unter Anleitung anzuwenden. Zudem sollen sie lernen, Maschinenelemente passend zu Konstruktionsaufgaben auszuwählen, auszulegen und darzustellen sowie komplexe, funktionsfähige Konstruktionen zu entwickeln und zu analysieren, die die Anforderungen praxisrelevanter Aufgabenstellungen erfüllen.

Medienform:

Präsentationen,
Formelsammlung,
Modelle,
aufgabenbegleitende Musterteile zum Anfassen

Literatur:

Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Band I, 4. Auflage, Springer Verlag, 2005

Niemann, G.; Winter H.: Maschinenelemente Band II, 2. Auflage 1983

Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente Band 3, 2. Auflage, 1986

Modulverantwortliche(r):

Stahl, Karsten; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Maschinenelemente 1 - Zentralübung (Übung, 2 SWS)

Stahl K [L], Hochrein J, Paschold C, Sorg A, Hofmann S, Rothmund M, Blech N, Knoll E, Brummer M, Motzet R, Schmid F, Lohner T

Maschinenelemente 2 - Kleingruppenübung B (Übung, 2 SWS)

Stahl K [L], Stahl K, Lohner T, Paschold C, Rothmund M, Motzet R

Maschinenelemente 2 - Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)

Stahl K [L], Stahl K, Lohner T, Schmid F, Hochrein J, Paschold C, Motzet R, Brummer M

Maschinenelemente 1 - Kleingruppenübung B (Übung, 2 SWS)

Stahl K [L], Stahl K, Rothemund M, Hofmann S, Lohner T

Maschinenelemente 1 - Vorlesung (Vorlesung, 3 SWS)

Stahl K [L], Stahl K, Sorg A, Hofmann S, Rothemund M, Blech N, Knoll E, Brummer M, Lohner T, Motzet R, Schmid F, Wenig A

Maschinenelemente 2 - Zentralübung (Übung, 2 SWS)

Stahl K [L], Tobie T, Hochrein J, Lohner T, Paschold C, Stahl K, Schmid F, Motzet R, Hofmann S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2311: Raumtransportsysteme | Space Transportation Systems [Raumtransportsysteme]

Grundlagen, Status und Ausblick

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Inhalt und die Kernaussagen müssen durch Beantworten der Prüfungsfragen dargelegt und anhand von konkreten, realitätsnahen Fallbeispielen erläutert werden.

Mündliche Prüfung plus eine beschriebene Seite mit bewerteten Fallbeispielen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul Grundlagen der Raumfahrt

Inhalt:

Der Transport in den Weltraum ist die grundlegende Voraussetzung für Raumfahrtaktivitäten. Weltraumbedingungen findet man zwar bereits in rund 100 km Höhe über der Erde, aber Raumfahrt bedarf vor allem einer Beschleunigung auf mindestens 8 km/s. Diese Schwelle für einen niedrigen Erdorbit (LEO) macht die Raumfahrt sehr schwierig, technisch anspruchsvoll

und teuer. Um diese komplexe Situation zu erfassen und zu verstehen werden sieben Themen behandelt: (1) Bedeutung des Raumtransports für die Raumfahrt, (2) Anforderungen an Raumtransportsysteme, (3) Grundlegende Betrachtungen zur Auslegung, (4) Leistungs- und Kostenanalyse von Raumtransportsystemen, (5) frühere Arbeiten, existierende Geräte und Aktivitäten zu zukünftigen Systemen, (6) Leistungs- und Kostenbewertung und (7) Zukunftsaussichten.

Lernergebnisse:

Grundlegendes Wissen über Raumtransportsysteme um das Design von Raumtransportfahrzeugen als ingenieurmäßige Aufgabe mit realen Zahlen zu verstehen und nicht nur als mathematische Aufgabe; Evaluierung von Raumtransportkonzepten im Hinblick auf deren technische Realisierung; Verständnis der Grundlagen und Schwierigkeiten bei der Ermittlung der Kosten; Evaluation zukünftiger Raumtransportsysteme.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Basis der Vorlesung ist ein mündlicher Vortrag, welcher durch parallele Präsentation des Manuskripts und Diagramme ergänzt wird; zusätzlich werden Videos gezeigt oder es werden schwierige Themen an der Tafel erklärt. Beispiele aus der eigenen industriellen Praxis (sowie anderen Institutionen der beruflichen Tätigkeit) dienen zur Erläuterung der Thematik. Ein umfassendes Manuskript verfügbar, das in entsprechender Aufbereitung die wesentlichsten Punkte hervorhebt.

Medienform:

Vortrag mit Fallbeispielen, Präsentation des Scrips mit Beamer, ergänzender Tafelanschrieb, erläuternde Filme

Literatur:

(Manuskript erhältlich)

Modulverantwortliche(r):

Robert Schmucker

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Raumtransportsysteme (Vorlesung, 2 SWS)

Schmucker R, Elsner J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2313: Praktikum MATLAB/Simulink for Computer Aided Engineering | Practical Course MATLAB/Simulink for Computer Aided Engineering [P-MSCAE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur mit 90 Minuten Bearbeitungszeit.

Zusätzlich zur Abschlussprüfung werden Studierende ermutigt, im Rahmen des Praktikums einen konstanten Lerneffekt zu erzielen, indem sie ihre erarbeiteten Lösungen zu wöchentlich gestellten Programmieraufgaben auf freiwilliger Basis einreichen. Diese werden vom Dozenten korrigiert und eine detaillierte Rückmeldung auf Anfrage hin bereitgestellt.

Das theoretische und praktische Wissen, das Verständnis und die richtige Anwendung der in den Praktikumseinheiten behandelten MATLAB / Simulink Methoden werden mit einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten Bearbeitungszeit) am Ende des Semesters überprüft. Die Gesamtnote ergibt sich aus der Benotung der schriftlichen Prüfung.

Zusätzlich wird Studierenden, die die Programmieraufgaben erfüllt haben, ein Bonus von 0,3 Notenpunkten gewährt. Nicht erfüllte Programmieraufgaben haben keinen Einfluss auf die Gesamtnote.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Vorheriger / paralleler Besuch des Ergänzungsfachs MATLAB / Simulink for Computer Aided Engineering;
- Grundlagen in Regelungstechnik und ein gewisses Verständnis von Mechanik.

Inhalt:

Sowohl MATLAB als auch Simulink sind in der Industrie mehr als gängige Tools für Ingenieure. Als Ergänzung zu der heutigen Ingenieursausbildung und dem bereits existierenden Ergänzungsfach eignet sich diese „Hands on“ Veranstaltung perfekt um den praktischen Umgang mit dieser Toolkette zu erlernen.

Das Praktikum deckt die folgenden Themenbereiche ab:

1. Introduction and MATLAB Fundamentals
2. MATLAB Data Handling and Visualization
3. MATLAB Toolboxes (Control System Toolbox, Optimization Toolbox, Statistics Toolbox)
4. Symbolic Math
5. Simulink Fundamentals
6. Simulink Toolboxes (Design Optimization, Control Design)
7. Stateflow
8. Code Generation from MATLAB / Simulink
9. Physical Modelling (Simscape / SimMechanics)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss besitzen Studierende ein fundiertes und breites Verständnis über MATLAB / Simulink und können die wichtigsten Toolboxes anwenden. Darüber hinaus sind die Studierenden im Stande, mit Hilfe der Toolboxes eigenständig Regelungssysteme und Simulationsmodelle zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Theoretische und methodische Grundlagen werden in Form von Folienpräsentationen und Videos vermittelt. Studierende entwickeln Lösungen zu Aufgaben, die online gestellt werden. Die Ergebnisse werden vom Dozenten korrigiert, eine detaillierte Rückmeldung zur Korrektur einzelner Aufgaben wird auf Anfrage hin bereitgestellt.

Studierende können aufkommende Fragen in dafür vorgesehenen Online-Foren stellen, welche durch die Dozenten beantwortet werden. Darüber hinaus besteht in wöchentlichen Sprechstunden vor Ort die Möglichkeit offene Fragen persönlich zu klären.

Medienform:

Powerpoint Folien, Skripte, Aufgabenblätter (Workbooks), Rechnerübungen (MATLAB / Simulink)

Literatur:

Ausführliche Vorlesungsunterlagen und Übungsaufgaben

MATLAB Dokumentation: <https://www.mathworks.com/help/index.html>

Modulverantwortliche(r):

Hofsäß, Hannes; M.Sc.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum MATLAB/Simulink for Computer Aided Engineering (Praktikum, 4 SWS)

Holzapfel F [L], Hofsäß H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2314: Aircraft Systems | Aircraft Systems [ACS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht aus einer schriftlichen Klausur von 60 min. Durch Beantwortung von Kurzfragen zeigen die Studierenden die Fähigkeit den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Flugzeugsysteme zu beschreiben. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Außerdem werden kurze Rechenaufgaben gestellt. In der Klausur wird der gesamte Inhalt aus Vorlesung und Vorlesungsskript berücksichtigt. In der Prüfung sind keine Hilfsmittel mit Ausnahme eines nicht-programmierbaren Taschenrechners zugelassen.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Luftfahrttechnik (empfohlen)

Flugzeugentwurf (empfohlen)

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt Flugzeugsysteme und Flugzeugsysteme die für einen zuverlässigen und sicheren Betrieb von Flugzeugen notwendig sind. Ausgehend von der historischen Entwicklung von Flugzeugen und Flugzeugsystemen, bietet die Vorlesung einen umfassenden

Einblick in den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Systeme und Systemkomponenten, sowie deren Zusammenwirken auf Gesamtflugzeugebene. In diesem Kontext werden auch aktuelle Technologietrends und neue Systemkonzepte und Systemtechnologien vorgestellt. Im Einzelnen werden in der Vorlesung folgende Themenblöcke vertieft: Introduction to Aircraft Systems, Flight Control Systems, Propulsion and Fuel Systems, Energy and Distribution Systems, Environmental Control Systems, Landing Gear and Braking Systems, Safety and Emergency Systems, Avionics and Mission Systems, Aircraft System Design and Development

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, den Aufbau und die Funktionsweise wesentlicher Flugzeugsysteme zu verstehen. Außerdem können die Studierenden durch eine systemübergreifende Denkweise das Zusammenwirken auf Gesamtflugzeugebene, insbesondere im Hinblick auf den Flugzeugentwurf, zu beschreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Eine Übung wird nicht angeboten. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem Thema Flugzeugsysteme angeregt werden.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Skript

Literatur:

Moir, I., Aircraft Systems, Professional Engineering Publishing, 2001

Wild, T., Transport Category Aircraft Systems, Jeppesen, 2008

Moir, I., Design and Development of Aircraft Systems, Professional Engineering Publishing, 2004

Modulverantwortliche(r):

Mirko Hornung (mirko.hornung@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Aircraft Systems (Vorlesung, 2 SWS)

Hornung M [L], Hornung M (Peleshok I)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2323: Computational Acoustics | Computational Acoustics [VIBCA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus Mid-Term-Leistungen und einer schriftlichen Klausur (90 min) oder mündlichen Prüfung (20 min) (die Entscheidung darüber wird zu Anfang des Semesters gefällt und richtet sich nach der Anzahl der TeilnehmerInnen an dieser Lehrveranstaltung).

In der Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt) weisen die Studierenden nach, dass sie die Grundgleichungen der Akustik nennen und bestimmen können, dass sie die wesentlichen Schritte zur Lösung akustischer Aufgaben mittels FEM und BEM beherrschen und dass sie in der Lage sind, spezifische Problemstellungen aus dem Fachgebiet zu lösen. Als Mid-Term-Leistungen (Studienleistung) dienen Hausaufgaben in einer rechnergestützten Übung, in denen die Studierenden nachweisen, dass sie die gelernten Schritte zur Implementierung eines FE Programms eigenständig in MATLAB umsetzen können und die Ergebnisse physikalisch richtig deuten können.

Im Falle einer nicht bestandenen Modulprüfung kann die Gesamtnote nicht durch Mid-Term-Leistungen verbessert werden. Bestandene Mid-Term-Leistungen können bei der Wiederholung einer nicht bestandenen Modulprüfung zum nächstmöglichen Prüfungstermin berücksichtigt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundlagen zu numerischen Methoden, die in der Akustik eingesetzt werden. Dabei wird auf die finiten und die Randelementemethoden (FEM, BEM) eingegangen. Es werden die spezifischen Probleme dieser Verfahren im Zusammenhang mit Außenraumproblemen, in der Fluid-Struktur-Kopplung sowie weitere spezielle Aspekte der

Modellierung gelehrt. Das Modul vermittelt ferner praktische Aspekte, um ein einfaches FEM- oder BEM-Programm mit Matlab zu entwickeln.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Computational Acoustics sind die Studierenden in der Lage:

- die Formulierungen von Finite Elemente Methode (FEM) und Randelementemethode (BEM) zur Lösung akustischer Problemstellungen zu verstehen und die wichtigsten Schritte eigenhändig zu skizzieren
- die Grundlagen der Vernetzung und die Methoden der Diskretisierung darzulegen
- spezifische Probleme von FEM und BEM im Zusammenhang mit der Anwendung in der Akustik zu beschreiben und zu analysieren
- den grundsätzlichen Aufbau eines FEM-Programms zu benennen und ein solches in Matlab zu entwickeln, um ein akustisches Problem numerisch zu lösen

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden Lerninhalte anhand von Vortrag und Anschrieb mittels Tablet-PC und Beamer vermittelt. Die numerischen Grundlagen der FEM und BEM werden hergeleitet und die Zweckmäßigkeit der Methoden anhand praktischer, akustischer Problemstellungen aufgezeigt. Zwischenschritte und -ergebnisse werden für ein besseres Verständnis anhand von praktischen Beispielen mit kommerzieller Software präsentiert.

Die Übung wird als Rechnerübung mit Arbeit in Matlab abgehalten. Die Studierenden erhalten zunächst eine Einführung in Matlab und werden schrittweise und unter Prüfung der Fortschritte in Form von Hausaufgaben an die Entwicklung eines eigenen FEM Programms zur Lösung einer akustischen Problemstellung herangeführt. Zur Geometrieerstellung und -vernetzung, sowie zur Visualisierung von Ergebnissen werden den Studierenden einige grundlegende Funktionen bereitgestellt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tablet-PC mit Beamer, Tafelanschrieb, Rechnerarbeit

Literatur:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Steffen Marburg

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Computational Acoustics (Übung, 1 SWS)

Marburg S [L], Kronowetter F

Computational Acoustics (Vorlesung, 2 SWS)

Marburg S [L], Marburg S, Kronowetter F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2326: Industrienähe FE-Analyse in der Vibroakustik | Industry related FE-Analysis in Vibroacoustics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung findet in Form einer Übungsleistung statt. In den Einführungsübungen führen die Studierenden kurze Programmieraufgaben/Modellierungen durch. Anhand der Dokumentation ihrer Ergebnisse und Erkenntnisse (kurze Einzelberichte, Anzahl wird zu Beginn des Praktikums festgelegt) zeigen sie, dass sie Modelle der Vibroakustik mittels ABAQUS/CAE aufbauen können und die Berechnungsergebnisse richtig interpretieren. Die Einführungsübungen befähigen die Studierenden zur Bearbeitung eines semesterbegleitenden Projektes mit einer umfassenderen Aufgabenstellung im Bereich der „Motorschwingungen“. Im Abschlussbericht des semesterbegleitenden Projektes sollen die Studierenden ihre Fähigkeit zeigen, ein komplexes vibroakustisches Problem mit der richtigen Methodik eigenständig lösen zu können. Für die Berechnung der Gesamtnote werden der einfache Notendurchschnitt der Einzelberichte mit 30% und die Note des Abschlussberichts mit 70% gewichtet.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Grundlagenwissen in der Modellbildung diskreter Systeme; Methodische Herangehensweise zur virtuellen Abbildung des physikalischen Verhaltens an einfachen monolithischen Strukturen; Nach abgeschlossener Einführung, selbstständiger Aufbau vereinzelter Baugruppen eines vereinfachten Motor-Getriebe-Verbandes; Grundlagen, Vertiefung und Anwendung der, vor allem in der Automobilindustrie eingesetzten, kommerziellen FE-Software ABAQUS/CAE; Gegenüberstellung von analytischen und numerischen Modellergebnissen; Nähere Betrachtung von Modell- und

Parametergrößen; Beurteilung der Genauigkeit und Verlässlichkeit von numerischen Lösungen;
Validierung der numerischen Modelle mit experimentellen Messdaten

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen wissen die Studierenden, wie man eine Modelllösung für ein reales strukturdynamisches Problem entwickelt. Sie sind in der Lage, die Genauigkeit und Verlässlichkeit von Finite-Element-(FE)-Modellen zu beurteilen und diese anhand von experimentell zur Verfügung gestellten Messdaten zu bewerten und zu validieren. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, verschiedenste Einflüsse von Modell- und Parameterunsicherheiten auf die Modelllösung zu analysieren. Sie können die kommerzielle FE-Software ABAQUS/CAE in dessen Grundzügen anwenden und verstehen den kompletten Strukturbaum des Programmes. Sie sind in der Lage, die Grenzen von analytischen und numerischen virtuellen Modellen aufzuzeigen.

Lehr- und Lernmethoden:

In Form einer Präsentation werden den Studierenden physikalische, mathematische und methodische Grundlagen verschiedenster analytischer und numerischer Modelle vermittelt. Den Studentinnen und Studenten werden die grundlegenden Herangehensweisen beim Aufbau eines virtuellen Modelles in ABAQUS/CAE in Form einer geführten Übung dargestellt, wobei Dokumentationen und Tutorials zur Unterstützung eigenständiger Fortbildung angeboten werden. Dieses Wissen festigen die Studierenden in betreuter Einzelarbeit am Computer, in denen sie sich selbstständig Modell- und Parameterunsicherheiten erarbeiten und deren Einfluss auf die Modelllösung darstellen. In einem Abschlussprojekt bearbeiten die Studentinnen und Studenten eine komplexere Aufgabenstellung in Form eines vereinfachten Motor-Getriebe-Verbandes, um die Grundlagen der Modellbildung zu festigen, die Nutzung von ABAQUS/CAE zu vertiefen und die Komplexität strukturdynamischer Probleme zu verstehen. Dazu werden die Studierenden die numerischen Lösungen mit bereitgestellten experimentellen Messdaten validieren.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tafelanschrieb, betreute Rechnerübungen, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

Einführungsfolien mit Literaturhinweisen, Manuals, Übungsaufgaben mit Lösungen und Beispielprogrammen.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Steffen Marburg

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Industrienähe FE-Analyse in der Vibroakustik (Praktikum, 4 SWS)

Marburg S [L], Chocholaty B, Hoppe K, Scholz M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2337: Numerische Methoden für Erhaltungsgleichungen | Numerical Methods for Conservation Laws [NME]

Numerische Methoden für Erhaltungsgleichungen

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau:	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung. Je nach Teilnehmerzahl findet die Prüfung im Rahmen eines Einzelgesprächs oder einer Klausur statt. Der Prüfungsinhalt erstreckt sich über den gesamten Vorlesungsinhalt. Neben Fakten- und Zusammenhangswissen werden kleine Anwendungsbeispiele (Rechenaufgaben) geprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fluidmechanik I

Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik

Inhalt:

Herleitung allgemeiner Erhaltungsgleichungen

Skalare Erhaltungsgleichungen: lineare und nichtlineare Gleichungen

Systeme von Erhaltungsgleichungen: Klassifizierung, Linearisierung, Hyperbolische Systeme, Riemann-Problem

Numerische Methoden für lineare Erhaltungsgleichungen

Numerische Methoden für nicht-lineare Erhaltungsgleichungen

Riemann-Löser

Lernergebnisse:

Die Studierenden verfügen nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls Numerik der Erhaltungsgleichungen über folgende Fähigkeiten: (1) Herleitung von Erhaltungsgleichungen für konservative Größen, (2) Behandlung von Erhaltungsgleichungen für unstetige Lösungen,

(3) Behandlung von Erhaltungsgleichungssystemen, (4) Lösung des Riemann-Problems, (5) Konservative, numerische Lösung nichtlinearer Erhaltungsgleichungen unter Verwendung der Godunov-Methode, (6) Anwendung von Verfahren höherer Genauigkeit und Stabilität

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung: Darbietendes Lehrverfahren mittels Tablet-PC und Beamer.

Hausaufgaben zur Vertiefung bzw. Veranschaulichung wichtiger Zusammenhänge und Zwischenschritte bei Herleitungen

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht

Literatur:

Vorlesungsunterlagen

Randall J. LeVeque: "Numerical Methods for Conservation Laws"

Kundu, Cohen, Dowling: "Fluid Mechanics"

E.F. Toro: "Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics"

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. N.A. Adams

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Numerische Methoden für Erhaltungsgleichungen (MW2337) (Vorlesung, 2 SWS)

Adami S, Adams N (Fleischmann N)

Übung zu Numerical methods for conservation laws englische Sprechstunde (MW2337) (Übung, 1 SWS)

Adami S, Fleischmann N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2340: Operationelle Flugsicherheit | Operational Flight Safety [OFS] *Operationelle Flugsicherheit*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung findet in Form einer Klausur statt. Je nach Teilnehmerzahl wird die Prüfung entweder schriftlich (60 Minuten) oder mündlich (30 Minuten) durchgeführt. Es wird das Grundverständnis der erlernten Aspekte und des gesetzlichen Rahmens der operationellen Flugsicherheit abgefragt. Dies beinhaltet unter anderem Flugdatenanalyse, Safety Management und statistische Methoden.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Safety Management Systems
State Safety Program
Berichtssysteme
Menschliche Faktoren
Statistische Methoden

Flugdatenaufzeichnung und -analyse
Unfalluntersuchung
Flugsicherheitstechnologien
Aktuelle Forschung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Vorlesung können die Studierenden ein tiefes und fundiertes Wissen über heutige Methoden im Risikomanagement von Fluggesellschaften, wichtige Organisationen und Flugzeugsysteme abrufen, die einen sicheren Flugbetrieb gewährleisten sollen. Die zur Bewertung des operationellen Risikos notwendigen statistischen und stochastischen Grundlagen sind von den Studierenden anwendbar. Weiterführende statistische Methoden werden von den Studierenden verstanden. Außerdem können die Studierenden die praktische Durchführung der Flugdatenanalyse skizzieren. Der Ablauf von Unfalluntersuchungen und technische Systeme zur Gewährleistung der operationellen Sicherheit kann von den Studierenden beschrieben werden. Die Studierenden können sich an neue Methoden aus der aktuellen Forschung im Bereich „Operational Flight Safety“ und aufgrund eines Gastvortrags an die praktische Umsetzung innerhalb einer Fluggesellschaft erinnern.

Lehr- und Lernmethoden:

Der Stoff wird in einer Vorlesung vermittelt, da es sich um Wissens- und Verständnisaufbau handelt. In die Vorlesung werden Beispiele aus der Praxis und die live Präsentation verschiedener Methoden integriert, um das Verständnis des Stoffes zu vertiefen.

Medienform:

PowerPoint-Folien, Filme, MATLAB Demonstration

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Holzapfel, Florian; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Operationelle Flugsicherheit (Vorlesung, 2 SWS)

Holzapfel F [L], Schwaiger F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2346: Mathematische Tools | Mathematical Tools [MTL]

Mathematische Tools

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung setzt sich zusammen aus einer Übungsleistung (Gewichtung 60%) und einer schriftlichen Klausur (60 min, keine Hilfsmittel erlaubt) am Ende der Vorlesungszeit (Gewichtung 40%). Die Übungsleistung besteht aus semesterbegleitenden Hausaufgaben. Die Hausaufgaben bestehen aus elf Programmierübungen. Im Rahmen dieser Aufgaben wird abgeprüft, in wie weit die Studierenden konkrete technische Problemstellungen abstrahieren, und in mathematische Problemstellungen überführen können. Sie müssen weiterhin geeignete SW-Tools auswählen und entsprechenden Code erzeugen, der auf Lauffähigkeit und Richtigkeit überprüft wird. Die Klausur besteht aus einem Kurzfragenteil und einer Aufgabe. Die Aufgabe besteht aus einer technischen Problemstellung, die über eine systemtechnische Modellierung in eine programmtechnische Lösung zu überführen ist. Den Studierenden steht dabei eine Programmbibliothek zur Verfügung, welche dokumentierte Funktionen auf hohem Abstraktionsgrad zur Verfügung stellt. In einer damit geschaffenen Fachsprache können technische Probleme in einem überschaubaren Umfang gelöst werden.

Die Aufgabenstellungen innerhalb der Übungsleistung gehen über den Umfang der Aufgabe der schriftlichen Klausur hinaus. Durch die Übungsleistung wird somit auch ein kontinuierlicher Kompetenzerwerb sichergestellt, was essentiell für die Erlangung der unter Lernergebnisse beschriebenen Kompetenzen ist. Die Klausur alleine kann die Verifizierung des Kompetenzniveaus, aufgrund der sehr limitierten Prüfungszeit nicht in allen Kompetenzbereichen sicherstellen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Höhere Mathematik 1-3,
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen,

Grundkenntnisse in der Anwendung einer prozeduralen Programmiersprache

Inhalt:

Ingenieurwissenschaftliche Modelle und Methoden werden in der beruflichen Praxis immer seltener mittels klassischer Programmiersprachen umgesetzt. Es kommen Softwarewerkzeuge zum Einsatz die eine anwendungsnahe Modellierung von Aufgabenstellungen gezielt unterstützen.

In dieser Veranstaltung wird vermittelt auf welchen Ebenen Softwaretools hier eine Unterstützung anbieten können. So wird vermittelt, dass beim Lösen von Aufgaben entweder analytische Ansätze verfolgt werden können oder numerische Methoden zum Einsatz kommen können oder müssen. Aber auch die Integration analytischer Lösungen in konventionelle Programme wird vorgestellt. Für immer noch anzutreffende grafische Lösungsverfahren werden ebenfalls Werkzeuge vorgestellt. Es wird herausgearbeitet, wo die Grenzen der Anwendbarkeit oder zumindest Problemstellungen existieren.

Aber auch das 'Wie' der Bedienung wird vorgestellt indem grafische Programmierung dem Generieren von 'Steuerdateien' gegenübergestellt wird.

Zentrales Tool im Modul wird Matlab sein. Die meisten der oben genannten Aspekte können hier demonstriert werden. So steht mit Simulink eine grafische Oberfläche zur 'Programmierung' zur Verfügung und es kann die Generierung von C-Code aus Matlab vorgestellt werden. Darüberhinaus können die umfangreiche Kommentierungs- und Testfunktionen vorgestellt werden.

Daneben sollen auch bewusst andere Tools, zumindest vorgestellt werden, damit klar wird, dass es nicht um die Leistungsfähigkeit eines Tools geht, sondern um den Einsatz von Konzepten. Inhalt des Moduls werden auch Beispiele aus unterschiedlichen ingenieurwissenschaftlichen Bereichen sein. Dabei wird deutlich gemacht, dass nicht zwingend die Disziplin sondern die immer wiederkehrenden Lösungsansätze und Modellierungsformen einen zentralen Punkt einnehmen. Bei diesem Überblick können dann auch kurz weitere Tools vorgestellt werden.

Beispiele:

* Modellierung und Lösung von Aufgaben mit analytischer Geometrie:

Geometrie-Softwaretools wie Cinderella. GeoGebra oder Matlab

* Mechanik/Kinematik/Dynamik:

Bibliotheken zur numerischen Mathematik vieler Programmiersprachen:

C, Fortran, Python, Matlab

Symbolische Mathematikpakete wie MalhCAD. Maple, Mathematica. Wolfram Alpha. MuPAD

* Die signalbasierte Beschreibung und Simulation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Modelle und Prozesse (Regelung)

Datenflußgesteuerte Simulationssysteme wie LabView, MapleSIM, SIMULINK,

* Die ereignisbasierte Beschreibung und Simulation ereignisdiskreter Modelle und Prozesse (Automaten)

Signalgesteuerte Automaten-Simulation wie Statechart Tools. Stateflow

* Die Beschreibung und Simulation eindimensionaler und mehrdimensionaler gekoppelter Differentialgleichungen (Elektrizitätslehre, Mehrkörper-Systeme)

MapleSIM. SimScape Electronics und Dymola-Modelica, Simscape Multibody

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen zu bewerten und zu klassifizieren. Sie erkennen ob eine analytische Lösung möglich ist, oder ein iteratives Verfahren zum Einsatz kommen muss. Sie können sich an den Einsatz von geeigneten Tools zur Lösung der daraus resultierenden Aufgaben erinnern. Sie haben die Einsatzmöglichkeiten und aber auch die Grenzen der unterschiedlichen mathematischen Tools verstanden, um eigenständig geeignete auszuwählen, und damit Lösungen zu entwickeln. Durch einen Überblick über wichtige Routinen sind sie in der Lage sich bei Bedarf eine problemorientierte Toolbox zu entwickeln, die ihnen erlaubt in einer Art Fachsprache les- und wartbare Routinen aufzubauen und für Gruppenarbeiten zur Verfügung zu stellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen des Moduls welches sich aus einer Vorlesung mit zugehöriger Übung zusammensetzt, werden unterschiedlichste ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen bearbeitet. Sie werden in der Vorlesung in Form von Vorträgen und Präsentationen vorgestellt. Anhand von Fallstudien wird die Auswahl geeigneter Tools aufgezeigt und das Vorgehen bei ihrer Lösung erläutert. Dabei wird aber auch auf Probleme hingewiesen, welche im Zusammenhang mit der Anwendung von bestimmten Lösungsverfahren auftreten können.

Bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben werden in Gruppenarbeit vorgestellte Probleme analysiert und klassifiziert, es wird der Einsatz von unterschiedlichen Tools diskutiert und im Anschluss in Einzelarbeit die entsprechende Lösung erarbeitet. Nicht nur dadurch erhalten die Studierenden ein vertieftes Verständnis und praxisbezogene Einblicke in die Lösung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen mittels gängiger Softwarewerkzeuge und klassischer Programmiersprachen. Durch die Vorstellung und das Arbeiten mit Funktionsbibliotheken werden die Studierenden herangeführt. Sie erlangen dadurch auch die Fähigkeit zu beurteilen nach welchen Gesichtspunkten eine solche Bibliothek aufgebaut, und vor allem dokumentiert wird.

Medienform:

Präsentationen, Filme, Versuche, Softwaretools, Skript, Übungsaufgaben, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme.

Literatur:

MATLAB® und Simulink® in der Ingenieurpraxis - Modellbildung, Berechnung und Simulation, Wolf Dieter Pietruszka, 2014 ISBN : 978-3-658-06419-8

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mathematische Tools (Vorlesung, 2 SWS)

Lüth T (Pancheri F, Sun Y, Zhang D)

Mathematische Tools (Übung, 1 SWS)

Pancheri F, Sun Y, Zhang D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2349: Unternehmensexzellenz durch Strategie, Führung und Prozesse | Business Excellence through Strategy, Leadership and Processes [Unternehmensexzellenz]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Erörterung in Form einer Klausur (Bearbeitungszeit 60 min), in der die Studierenden unterschiedliche Theorien, Methoden und Vorgehensweisen der Bewertung von Unternehmensexzellenz und -qualität anzuwenden und zu erläutern haben. Hilfsmittel sind nicht vorgesehen. Das Beantworten der Fragen erfordert eigene Formulierungen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich hauptsächlich an Studierende im Master Studium.
Eine vorherige Teilnahme der Veranstaltungen „Methoden der Unternehmensführung“ und „Qualitätsmanagement“ wird empfohlen.

Inhalt:

In dieser Vorlesung werden Methoden, Vorgehensweisen und Metriken zur Messung bzw. Bewertung von Unternehmensqualität erläutert und anhand ausgewählter Beispiele diskutiert. Darauf aufbauend wird der Weg zur Erzielung von Unternehmensexzellenz erörtert. Am Beispiel der Automobilproduktion werden relevante Handlungsfelder der Unternehmensexzellenz und deren praktische Konkretisierungen vorgestellt. Folgende Themenbereiche werden behandelt:

- Qualitätsmanagement
- Prozesse
- Führung

- Werte und Unternehmensexzellenz

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage an ausgewählten Fallbeispielen Methoden und Vorgehensweisen der Unternehmensexzellenz anzuwenden und zu erläutern (z.B. gemäß EFQM-Modell).

Sie können die Hauptmerkmale eines erfolgreichen Modells zur Unternehmensexzellenz beschreiben und erläutern als ein systemisches, beschreibbares, ganzheitliches und prozessorientiertes Phänomen.

Sie können wesentliche Kernelemente managerialen Handelns benennen und in einem ganzheitlichen Unternehmensführungsmodell ausgewählte Organisationen bezüglich ihres ganzheitlichen unternehmerischen Vorgehens einschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:

- Im Eigenstudium lernen die Studierenden die Fachbegriffe und grundlegenden Zusammenhänge der Unternehmensexzellenz.

- Die Studierenden lösen selbstständig Fragen und Aufgaben zum Inhalt der Lehrveranstaltung anhand von praktischen Beispielen zur Unternehmensexzellenz aus den Bereichen Qualität, Prozessen, Führung und Werte. Die Ergebnisse werden gemeinsam analysiert und diskutiert.

- Mit Hilfe von PowerPoint Präsentationen werden Fallbeispiele diskutiert, um die theoretischen Grundlagen zur Unternehmensexzellenz zu vertiefen.

- Die Studierenden ergänzen den Lehrstoff durch eigenes Studium der empfohlenen Literatur zum Qualitätsmanagement und verwandten Teilbereichen.

Medienform:

Die Inhalte der Vorlesung werden zum Einen mit Hilfe einer PowerPoint Präsentation vorgetragen und zum Anderen zusammen mit den Studierenden mündlich erarbeitet. Dadurch werden die Studierenden aktiv in die Vorlesung mit eingebunden.

Literatur:

Eine Folienauswahl wird zur Prüfungsvorbereitung zur Verfügung gestellt.

Empfohlene Grundlagenliteratur:

Rothlauf, J. (2014): Total Quality Management in Theorie und Praxis. Zum ganzheitlichen Unternehmensverständnis. München: De Gruyter Oldenburg.

Schmitt, R.&Pfeifer, T.(2015): Qualitätsmanagement. Strategie - Methoden - Techniken. 5. Auflage. München Wien:Carl Hanser Verlag.

Ohno, T. (2013): Das Toyota-Produktionssystem. Frankfurt/New York: Campus Verlag.

Zusätzlich zu den einzelnen Sitzungen werden Literaturhinweise zu Vertiefung empfohlen.

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Unternehmensexzellenz durch Strategie, Führung und Prozesse (Vorlesung, 2 SWS)

Wendt A [L], Wendt A, Mayr A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2360: Probability Theory and Uncertainty Quantification | Probability Theory and Uncertainty Quantification

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Am Ende des Semesters wird im Rahmen einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer: 120 Minuten, zugelassene Hilfsmittel: alle, außer programmierbare Taschenrechner, Notebook und Laptop) überprüft, inwieweit die Studierenden beispielsweise die grundlegenden Methoden der Unsicherheitenquantifizierung kennen und inwieweit sie Unsicherheiten mathematisch ausdrücken und quantifizieren können, um auf diese Weise technische Systeme zu optimieren

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundlagen (Analysis in mehreren Variablen), Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Lineare Algebra, Numerische Modellierung und Diskretisierung, Programmierung

Inhalt:

Die Vorlesung konzentriert sich auf Modellierungsansätze und numerische Methoden, um stochastisches Verhalten in Simulationen physikalischer und technischer Systeme abzubilden (Probabilistic Modeling) und die daraus resultierenden Unsicherheiten zu quantifizieren (Uncertainty Quantification). Nach einer kurzen Abhandlung der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung wird sich die Vorlesung auf die folgenden drei Themengebiete konzentrieren:

- 1) Propagierung von Unsicherheiten: in diesem Abschnitt werden Methoden zur Propagierung von Unsicherheiten sowie die damit verbundenen Herausforderungen im Kontext von komplexen numerischen Modellen diskutiert.
- 2) Rückpropagierung von Unsicherheiten: hier werden Methoden und Herausforderungen vorgestellt welche mit der Assimilierung von Daten in das Modell einhergehen, das heißt die

Durchführung von Modellkalibrierung mit einem besonderen Schwerpunkt auf Bayesische Methoden.

3) Design unter Berücksichtigung von Unsicherheiten: Behandlung numerischer Methoden zur Optimierung von System die durch stochastisches, nichtdeterministisches Verhalten geprägt sind.

Lernergebnisse:

Die Teilnahme am Modul bietet den Studierenden neben einem verständlichen Einstieg in die grundlegenden Methoden der Unsicherheitenquantifizierung auch einen Einblick in den aktuellen Forschungsstand und versetzt die Studierenden in die Lage, mit Unsicherheiten und nichtdeterministischem Verhalten in ihrem respektiven Fachgebiet umzugehen. Insbesondere verfügen Studierende nach Besuch über

- Grundlagenwissen bezüglich der prinzipiellen Herausforderungen, welche bei der Propagierung von Unsicherheiten auftreten.
- Kenntnisse zu aktuellen und performanten numerischen Methoden für eine Reihe von Modellproblemen.
- mathematische Ausdrucksmethoden für die Unsicherheiten in den Parametern eines physikalischen Modells.
- die Fähigkeit, Modellkalibrierung und Validierung für ein weites Spektrum an mathematischen Modellen durchzuführen.
- die Fähigkeit, die mit Modellparametern assoziierten Unsicherheiten mittels des physikalischen Modells zu propagieren, um die dadurch induzierte Unsicherheit der Modellvorhersagen zu quantifizieren.
- die Fähigkeit, Optimierungen für ein weites Spektrum an technischen System unter Berücksichtigung von Unsicherheiten durchzuführen.
- die Befähigung zu einer probabilistischen Denkweise und Herangehensweise im Kontext von Ingenieursproblemen.

Lehr- und Lernmethoden:

Um die gesetzten Lernziele des Moduls zu erreichen kommen mehrere aufeinander abgestimmte Komponenten zum Einsatz. Die Vorlesung, in der mathematische Herleitungen und die theoretischen Grundlagen erläutert werden, wird begleitet von Visualisierungen und numerischen Beispielen, welche die Anwendungsmöglichkeiten und Performanz der vorgestellten Methoden und Algorithmen darlegen. Zusätzlich werden den Studierenden Übungsaufgaben gestellt, welche auf Matlab und Python Skripten beruhen und angedacht sind, ein tieferes Verständnis der diskutierten Methoden und Algorithmen herbeizuführen. Den Studierenden wird hierbei abverlangt, das Grundgerüst eines Quellcodes um entsprechende fehlenden Komponenten zu erweitern um die vorgestellten numerischen Methoden anzuwenden (Modellkalibrierung, Propagierung von Unsicherheiten, Optimierung unter Unsicherheit). Nicht zuletzt werden den Studierenden Hausaufgaben für das eigenständige Studium und die weitergehende Vertiefung der Lehrinhalte zu Hause gestellt.

Die für die Übung verantwortliche Person wird zur Verfügung stehen um Fragen zu beantworten und steht darüber hinaus auch außerhalb der Übungs- und Vorlesungszeiten zur Verfügung.

Medienform:

Präsentation
Vorlesungsfolien
Übungsaufgaben

Literatur:

Den Studierenden werden im Verlaufe des Semesters die Vorlesungsfolien sowie Auszüge aus mehreren Quellen zur Verfügung gestellt.

Exemplarische Lehrbücher:

- Uncertainty Quantification Theory, Implementation, and Applications, by R.C. Smith, 2013, SIAM
- Introduction to Uncertainty Quantification, T.J. Sullivan, 2015, Springer

Modulverantwortliche(r):

Phaedon-Stelios Koutsourelakis, Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Probability Theory and Uncertainty Quantification (Vorlesung, 3 SWS)

Koutsourelakis F [L], Chatzopoulos M, Koutsourelakis F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2373: Einführung in die nichtlineare Dynamik und Chaostheorie | Introduction to nonlinear dynamics and chaos [NLDC]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

At the end of the course, an individual oral exam of 20 minutes will be carried out. Students should demonstrate that they are able to derive differential equations of some traditional mechanical systems, identify expected equilibrium points and assess the corresponding stability in the form of calculation tasks. These calculations are simple analytical derivations and do not require any computational device. Furthermore, it is checked whether the students understand the related physical meaning and implications by explaining the methodology and models in their own words.

A successful oral examination is determined by the ability of the student to qualitatively analyze a 2D system of nonlinear differential equations by means of the mathematical and graphical methods introduced during the course. The only required tools for the execution of these methods are paper, pencil and a clear mind (no calculators, formularies or any other external source).

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

This course offers an intuitive introductory approach to the extensive world of nonlinear dynamic systems. The main purpose is to enhance the understanding of students on how to look at nonlinear ordinary differential equations and corresponding solutions. This will be achieved by introducing techniques that allow qualitative assessment of the dynamics of a given system by applying a "geometrical way of thinking". The last three sessions of the course are devoted to the analysis of classical chaotic systems. The course is based on the fascinating book "Nonlinear dynamics and chaos" of Steven H. Strogatz.

This course is aimed for engineers. Rigorous mathematical analysis under the theorem-proof methodology is not the objective of this course. Instead, the method of analysis is based on geometrical representations, where phase diagrams are a perfect example.

Description of sessions

1. Brief history of nonlinear dynamics and chaos. About the importance of being nonlinear. Transformation of Partial Differential Equations (PDEs) to Ordinary Differential Equations (ODEs). About the importance of the pendulum and mass-spring-damper models. Application to thermoacoustics and combustion instabilities.
2. Qualitative assessment of solutions of first order nonlinear ODE's: a geometric way of thinking. Fixed points and stability. Linear stability analysis. Existence and uniqueness theorems. Potentials. Application to Population growth.
3. Bifurcations: how a solution of a nonlinear ODE changes when parameters are varied? Saddle-node bifurcation. Transcritical bifurcation. Application to a Laser Threshold.
4. Super- and subcritical pitchfork bifurcation. Application to Overdamped bead on a rotating hoop and insect Outbreak
5. Second order linear ODEs. Definition and examples. Classification of linear systems. Application to Vibrations of a mass hanging from a linear spring and 'love' affairs.
6. Second order nonlinear ODEs. Phase portraits. Existence, uniqueness and topological consequences. Fixed points and linearization. Application to population growth in the presence of predators: rabbits versus sheeps.
7. Conservative systems. Nonlinear centers. Application to a pendulum.
8. Limit cycles: Isolated closed trajectories. Van der Pol Oscillator. Ruling out closed orbits. Poincaré-Bendixon Theorem. Relaxation oscillations. Weakly nonlinear oscillators. Regular perturbation theory and its failure.
9. Limit cycles. Two timing. Average equations. Application to the Van der Pol oscillator.
10. Bifurcations in second order nonlinear ODEs. Saddle-node, transcritical and pitchfork bifurcations. Super- and subcritical Hopf bifurcations. Application to oscillating chemical reactions.
11. Global bifurcation cycles. Coupled oscillators and quasi periodicity. Poincaré Maps.
12. Introduction to Chaos. Lorenz Equations. Application to a chaotic waterwheel.
13. Simple properties of the Lorenz equations. Chaos on a strange attractor. Lorenz map.
14. Logistic map: Numerics. Logistic map: analysis. Universality and experiments.

Lernergebnisse:

Upon completion of the module, the students will be capable of deriving differential equations that properly represent classical dynamic systems. They will be able to identify the expected equilibrium points and to assess the corresponding stability. Further on, the students will be able to qualitatively assess solutions of differential equations, which are hardly accessible otherwise; they will be also capable to understand the related physical meaning and implications.

Lehr- und Lernmethoden:

Almost all sessions open with a practical example of nonlinear dynamic systems, which can be found in several fields of study such as biology, chemistry, neuroscience, structural mechanics, electromagnetism, acoustics and combustion, among others. These examples will be illustrated generally with power-point slides and Youtube videos in order to capture the attention of the students and to demonstrate practical relevance and applications.

The material to study will be based on the slides of the course and corresponding mathematical and graphical approaches. Additional information will be obtained principally from the book "Strogatz, S. H. (2014). Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering. Hachette UK."

Medienform:

PowerPoint slides, (Youtube) videos, blackboard, extracts of Strogatz' book and online simulator of dynamical systems.

Literatur:

Strogatz, S. H. (2014). Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering. Hachette UK.

Modulverantwortliche(r):

Camilo Fernando Silva Garzon

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Non-linear Dynamics and Chaos (Vorlesung, 2 SWS)

Polifke W [L], Silva Garzon C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2374: Einführung ins Bioengineering: Biologisch inspirierte Materialentwicklung | Introduction to Bioengineering: Bio-inspired Material Design [BIMD]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 108	Eigenstudiums- stunden: 63	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 45 min). Hilfsmittel sind außer einem nicht programmierbaren Taschenrechner keine zugelassen. Die Studierenden weisen darin anhand von Verständnis- und Rechenaufgaben nach, dass sie beispielsweise grundlegende Konzepte der Bionik und von Oberflächen-bezogenen Materialeigenschaften wie Benetzung, Reibung, Schmierung, Abrieb und Biofouling beherrschen, bionisch/biologisch-inspirierte Lösungsansätze zur Entwicklung von neuartigen (teil-)synthetischen Materialien schaffen können sowie Unterschiede im Materialverhalten auch vor dem Hintergrund biologischer Varianz (Fehlerbetrachtung und Signifikanztests) bewerten können. Neben der schriftlichen Klausur besteht die Möglichkeit, die Modulnote durch eine freiwillige Mid-Term-Leistung (zusätzliche Prüfungsleistung) zu verbessern (eine Verschlechterung der Klausurnote ist hierdurch nicht möglich). Dazu erarbeiten die Studierenden im Lauf des Semesters in Kleingruppen zu je 5 Personen einen 2-minütigen "selling pitch" sowie ein „pitch-board“ (ein Poster mit Hintergrundinformationen zu dem von ihnen vorgestellten Material/Produkt). Diese Kurzvorträge und Poster werden dann von den Studierenden in der zweiten Semesterhälfte im Rahmen eines Workshops präsentiert. Die Studierenden weisen damit u. a. nach, dass sie ihren eigenen Lösungsansatz zur Entwicklung von neuartigen (teil-)synthetischen Materialien sowie den Nutzen des vorgeschlagenen neuartigen Materials einem fachfremden Publikum verständlich darstellen können. Dabei zeigen sie auch auf, inwieweit der von ihnen gewählte Ansatz durch bionische/biologische Prinzipien inspiriert wurde. Hierbei wenden sie verschiedene Präsentationstechniken (Soft Skills) an, die sie durch das Zentrum für Schlüsselkompetenzen im Rahmen dieses Moduls vermittelt bekommen haben. Im Fall einer solchen erfolgreich erbrachten mid-term-Leistung (Studienleistung) setzt sich die Modulnote dann zu 100% aus der Klausurnote abzüglich 0,3 (bzw. 0,4) Notenpunkten (Bonus für den erfolgreich absolvierten Kurzvortrag und das Poster) zusammen. Ohne eine solche erfolgreiche mid-term-Leistung ergibt die Klausurnote 100%

der Modulnote. In jedem Fall ist aber zum Bestehen des Moduls das Bestehen der Klausur (mit der Note 4,0 oder besser) erforderlich; eine Verbesserung auf die Note 4,0 oder auf eine Note besser als 1,0 ist nicht möglich. Die Kriterien für ein erfolgreiches Absolvieren der mid-term-Leistung werden in der ersten Vorlesung genau bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Physikalisch-chemische Grundkenntnisse (Abiturniveau) werden vorausgesetzt

Inhalt:

Diese Vorlesung behandelt Phänomene, die an der Oberfläche von Materialien bzw. an der Grenzfläche zwischen zwei Materialien stattfinden. Zunächst werden die Prinzipien der Bionik und der bio-inspirierten Materialentwicklung erörtert. Dann werden unter anderem die folgenden Themen besprochen: der Benetzungswiderstand von Oberflächen (Superhydrophobizität), anti-adhäsive Oberflächen, Reibung und Schmierung durch wasser-basierte Schmierstoffe, selbst-schmierende Materialien, die Erzeugung und Verhinderung von Abrieb, Ursachen des Biofoulings und Strategien zur Verhinderung dieses Phänomens, selbst-aufbauende und selbst-abbauende Materialien. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist, dass zu jedem Thema zunächst ein biologisches Vorbild besprochen wird, anhand dessen aufgezeigt wird, wie die jeweilige Materialeigenschaft erreicht werden kann. Im Anschluss an die biologischen Beispiele werden dann künstliche, (teil-)synthetische Materialien diskutiert, deren Entwicklung durch die biologischen Vorbilder inspiriert wurde. Beispiele für technische bzw. medizinische Anwendungen von derart bionischen bzw. bio-inspirierten Materialien schließen hydrophobe Baustoffe (Mörtel, Beton), Wassergewinnungsanlagen aus Nebel, molekulare Beschichtungen für einen erhöhten Tragekomfort von Kontaktlinsen, synthetische Knorpelersatzmaterialien und anti-adhäsive Beschichtungen ein.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul „Bio-inspired Material Design“ beherrschen die Studierenden grundlegende Konzepte der Bionik und von Oberflächen-bezogenen Materialeigenschaften wie Benetzung, Reibung, Schmierung, Abrieb und Biofouling. Aufgrund dieser Kenntnisse können sie selbständig einfache Lösungsansätze zur Entwicklung von neuartigen (teil)synthetischen Materialien schaffen, die ein biomedizinisches oder technisches Problem lösen sollen und hierbei bionische Abstraktionsprinzipien bzw. bio-inspirierte Lösungsansätze verwenden. Ihren Lösungsansatz sowie den Nutzen des vorgeschlagenen neuartigen Materials können die Studierenden einem fachfremden Publikum in Form einer Kurzpräsentation und eines Posters verständlich darstellen. Bei der Konzipierung Ihres Lösungsansatzes können die Studierenden ferner die Eignung verschiedener biologischer Materialien als Vorbild für das zu entwickelnde Material bewerten. Hierzu beherrschen sie Prinzipien der Literatur- und Patentrecherche und können aus diesen Literaturquellen relevante Informationen extrahieren. Des Weiteren sind sie mit Grundzügen der Fehlerbetrachtung und

Signifikanztests vertraut und können somit Unterschiede im Materialverhalten auch vor dem Hintergrund biologischer Varianz bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Mit Hilfe von PowerPoint Folien werden die theoretischen Inhalte zur bionisch/biologisch inspirierten Materialentwicklung zunächst hergeleitet und vermittelt. Videos dienen dazu, diese grundlegenden Konzepte zu Materialeigenschaften wie Benetzung, Reibung, Schmierung, Abrieb und Biofouling zu veranschaulichen, um dadurch das Verständnis zu vertiefen sowie die Anwendbarkeit und den Bezug zur Praxis und Forschung herzustellen. Die Vorlesungsfolien werden spätestens am Tag vor dem jeweiligen Vorlesungstermin online zum Download zugänglich gemacht, so dass sich die Studierenden während der Vorlesung ergänzende Kommentare in ihre ausgedruckten Folien eintragen können. Ausgewählte Skizzen und Schemata werden als Tafelanschrieb ergänzt, um Verständnisprobleme zu klären. In den Übungen, welche in Form von mehrstündigen Workshops abgehalten werden, werden Methoden und Werkzeuge zum Vorbereiten und Präsentieren einer bionischen/bio-inspirierten Idee zur Entwicklung eines neuartigen Materials dargestellt und eingeübt. Diese Methoden umfassen Literatur- und Patentrecherche, die Bewertung von Schwankungen im Materialverhalten aufgrund von biologischer Varianz und Messfehlern, sowie die Erstellung eines "selling pitches" und „pitch boards“. Die Studierenden werden im Lauf des Semesters einen derartigen 2-minütigen "selling pitch" sowie das „pitch board“ in Kleingruppen erarbeiten und hierbei vom Zentrum für Schlüsselkompetenzen methodisch unterstützt. Gegen Semesterende werden diese beiden Elemente dann von den Studierenden im Rahmen eines weiteren Workshops präsentiert.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit PC, Kurzvideos in englischer Sprache zur Veranschaulichung bzw. Wiederholung bereits behandelter Themen. Wiederholungsfragen zu Beginn der Vorlesung (Durchführung im anonymen Abstimmverfahren mit Pingo).

Literatur:

Die Vorlesungsfolien werden online zum Download bereitgestellt. Vertiefende Fachliteratur zu den jeweiligen Themen wird in der Vorlesung genannt bzw. ist auf den jeweiligen Folien angegeben.

Bushan, B. and Nosonovsky, M., The rose petal effect and the modes of superhydrophobicity, Philosophical Transactions of the Royal Society A, 368(1929), 4713-4728 (2010)

T. Crouzier, K. Boettcher, A.R. Geonnotti, N.L. Kavanaugh, J.B. Hirsch, K. Ribbeck, and O. Lieleg, Modulating Mucin Hydration and Lubrication by Deglycosilation and Polyethylene Glycol Binding, Advanced Materials Interfaces. 2 (18) 1500308 (2015)

Modulverantwortliche(r):

Oliver Lieleg, Prof. Dr. oliver.lieleg@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Bioengineering - Bio-inspired Material Design (Vorlesung, 3 SWS)

Lieleg O

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2378: Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugtechnik | Artificial Intelligence in Automotive Engineering [KI Fzg.]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min) sind die vermittelten Inhalte zum einen auf die Grundlagen der maschinellen Lernverfahren sowie auf verschiedene Problemstellungen aus der Fahrzeugtechnik anzuwenden und auf weiterführende Aufgabenstellungen zu übertragen. Die Studierenden sollen in der Klausur beispielsweise nachweisen, dass diese die grundlegenden Mathematik hinter den maschinellen Verfahren verstanden haben und diese entsprechend anwenden können. Ebenfalls sollen die Studierenden nachweisen können, dass sie passende maschinelle Lernverfahren für verschiedene Problemstellungen aus der Fahrzeugtechnik auswählen können und mit dem entsprechenden Code umsetzen können. Erlaubte Hilfsmittel ist hierbei der Taschenrechner. Durch die nach der Vorlesung gestellte Hausaufgabe kann bei Abgabe von 50.00 % richtigen Ergebnissen (berechnet aus dem Durchschnittswert aus den erzielten Prozentpunkten über alle Hausaufgaben) ein Notenbonus gemäß APSO §6, Absatz 5 für die Klausur erzielt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Besuch der Vorlesung „Grundlagen KFZ“ von Vorteil, aber nicht notwendig
- Kenntnisse für die Programmierung in Python notwendig

Inhalt:

In der Vorlesung werden alle relevanten Aspekte rund um die Thematik "Künstliche Intelligenz" und "Maschinelles Lernen" behandelt und dabei praktische Bezüge zur Fahrzeugtechnik hergestellt.

1. Einführung: Historischer Rückblick, Überblick der Maschinellen Lernverfahren, Begriffserklärung, selbstfahrende Fahrzeug
2. Grundlagen der Computer-Vision: Feature Extraktion, Farberkennung, Kantenerkennung, Hough Lines,

Stereovision & Consensus
Learning - Classification: Decision Trees, Support Vector Machines, k-nearest Neighbours.
5. Unsupervised Learning - Clustering: Decision Trees, k-Means
6. Wegfindung: A* Search
7. Einführung Neuronale Netze: Das Perceptron, Loss Function, Activation Function
8. Deep Neuronal Networks:
Backpropagation, Mehrere Layer
9. Convolutional Neuronal Networks: Parameter, Filter, Visualization, Pooling
10.
Rekurrente Neuronale Netze
11. Reinforcement Learning
13. AI-Development: Hyperparameter, Training auf CPU und GPU, AI Inference

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Veranstaltungen haben die Studierenden einen umfassenden Überblick über die Methoden der künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens. Die Studierenden sind in der Lage, für verschiedene Problemstellungen das passende maschinelle Lernverfahren auszuwählen und dieses dann mit entsprechenden Code umzusetzen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Problemstellungen aus der Fahrzeugtechnik (bsp. autonomes Fahren) mittels maschineller Lernverfahren anzugehen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen mittels Vortrag und Präsentation vermittelt. Dabei werden mittels Tablet-PC komplexere Sachverhalte hergeleitet und illustriert. Während der Vorlesung werden explizit Fragen gestellt, die eine Transferleistung von den Studierenden erwarten und bei denen die Studierenden die Möglichkeit bekommen sich zu Wort zu melden und eine etwaige Lösung zu diskutieren. Damit soll der Überblick über die maschinellen Verfahren vertieft werden und der Transfer zum Anwenden der maschinellen Verfahren auf weitere Problemstellungen erreicht werden. Ebenfalls werden in der Vorlesung einfache Codebeispiele erläutert, die von den Studierenden aktiv mit programmiert werden können. Diese Codebeispiele befinden sich primär im Bereich der Fahrzeugtechnik, wodurch die Studierenden im Anschluss in der Lage sind spezielle Problemstellungen aus dem Bereich der Fahrzeugtechnik mit maschinellen Lernverfahren zu bearbeiten.

Nach jeder Vorlesungseinheit werden entsprechende Lern- und Programmieraufgaben in Form einer Hausaufgabe den Studierenden übergeben, die die Thematik der Lerneinheit behandeln und als Vorbereitung für die Prüfung dienen. Zum Beispiel ist dies die Detektion von Fahrspuren im Kapitel 2 Computer Vision oder die Detektion von Fahrzeugen im Kapitel 4 durch Support Vector Machines. Den Studierenden wird durch diese Programmieraufgaben vermittelt, wie maschinelle Lernverfahren in entsprechenden Code umgesetzt werden können und dies dabei gleichzeitig auf Problemstellungen aus der Fahrzeugtechnik anwenden.

Medienform:

Vortrag, Präsentationen, Tablet-PC und Beamer

Literatur:

Christopher M. Bishop Neural Networks for Pattern Recognition, 1995

Tom M. Mitchell, Machine Learning, 1997

Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, 2007

David Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning, 2012

Michael Nielsen Neural Networks and Deep Learning, 2014

Pendelton et. al, Perception, Planning, Control, and Coordination for Autonomous Vehicles, Machines 2017, 5(1), 6; <https://doi.org/10.3390/machines5010006>

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugtechnik (Modul MW2378, Präsenz) (Vorlesung, 2 SWS)

Diermeyer F [L], Lienkamp M

Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugtechnik - Übung (Modul MW2378, Präsenz) (Übung, 1 SWS)

Diermeyer F [L], Lienkamp M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2380: Ringvorlesung: Additive Fertigung | Lecture Series: Additive Manufacturing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Überprüfung des Lernergebnisses erfolgt über eine schriftliche Klausur, in der die Studierenden mit eigenen Formulierungen Kurzfragen beantworten müssen. Dabei sollen sie demonstrieren, dass sie beispielsweise die Unterschiede zwischen traditionellen und additiven Fertigungsverfahren verstehen und nennen können oder Einschränkungen in der industriellen Anwendung erkennen und Gegenmaßnahmen formulieren können. Hilfsmittel sind während der Klausur Schreibunterlagen, Fremdsprachenwörterbücher ohne Anmerkungen und nichtprogrammierbare Taschenrechner.

Prüfungsart: schriftliche Klausur

Prüfungsdauer: 60 min

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erforderlichen Grundlagen werden mit den verpflichtenden Fächern des B.Sc. abgedeckt.

Es werden keine speziellen Vorlesungen, Übungen oder Praktika vorausgesetzt.

Inhalt:

Derzeit investieren zahlreiche Unternehmen in die additive Fertigungstechnik, um eine Alternative zu bekannten konventionellen Verfahren aufzubauen und die Vorteile der Schichtbauverfahren, wie beispielsweise eine hohe geometrische Gestaltungsfreiheit, für sich zu erschließen.

Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen Einblick in die Möglichkeiten und die Anwendungsgebiete der additiven Fertigung zu geben.

In der Vorlesungsreihe werden folgende Inhalte abgedeckt:

- Einführung in die additive Fertigung und Marktübersicht,
- Datenaufbereitung,
- Grundlagen der Prozesssimulation,
- Additive Fertigung von Metallen,
- Additive Fertigung von Polymeren,
- Sonderverfahren zur additiven Verarbeitung von Verbundwerkstoffen,
- Additive Fertigung in der Luft- und Raumfahrt,
- Additive Fertigung in der Medizintechnik,
- Anwendungsorientierte Simulation,
- Vorträge mehrerer Industriepartner und
- Live Demonstration der additiven Fertigung an der TUM.

Referenten unterschiedlicher Lehrstühle der TUM und Industrievertreter werden verschiedene Aspekte und Anwendungsbereiche der additiven Fertigung vorstellen und auf die technischen Herausforderungen eingehen.

Den Studierenden wird zudem ein Einblick in die Forschung und Aktivitäten im Bereich der additiven Fertigung an den Lehrstühlen der TUM ermöglicht.

Lernergebnisse:

Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

1. die grundlegenden Unterschiede zwischen additiven und traditionellen Fertigungsverfahren zu verstehen und zu nennen,
2. geeignete und ungeeignete Anwendungsbereiche zu erkennen,
3. Anforderungen an die additive Fertigung in den einzelnen Anwendungsbereichen zu formulieren,
4. Einschränkungen in der industriellen Anwendung zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu formulieren.

Lehr- und Lernmethoden:

In kompakten Vorlesungsbeiträgen werden den Studierenden die Grundlagen und Umsetzungsbeispiele vermittelt. Mit Hilfe von PowerPoint Präsentationen und Film- und Bildmaterial kann der vortragende Dozent dabei beispielsweise geeignete und ungeeignete Anwendungsbereiche additiver Fertigung erläutern und Anforderungen an diese veranschaulichen. Die Vorlesungsfolien werden den Studierenden zum Download zur Verfügung gestellt. Die Beiträge werden unterstützt durch aktuelle Forschungsprojekte der Lehrstühle und praxisnahe Referentenbeiträge aus der Industrie. Durch Diskussion soll eine aktive Klärung der Fragen zu den behandelten Forschungsfeldern im Themengebiet der additiven Fertigung ermöglicht werden. Zudem werden gezielt Beispiele im Rahmen eines problemorientierten Lernens vorgesehen, um die Vorlesungsinhalte abzurunden.

Medienform:

Präsentationen, Film- und Bildmaterial

Literatur:

VDI 3405, DIN EN ISO/ASTM 52900, VDI Statusbericht 04/2016, Wohlers Report 2017, Vorlesungsfolien

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ringvorlesung: Additive Fertigung (Vorlesung, 2 SWS)

Zäh M [L], Adams N (Zöller C), Bähr S, Drechsler K (Seiffert J), Lüth T (Ameres V), Mayr P (Dittrich F), Mela P (Müller K), Walter U (Rzepka K), Wudy K (Setter R), Zäh M (Wenzler D)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2381: Praktikum RaumfahrtElektronik | Practical Course on Space Electronics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Erfolg des Praktikums wird als eine Laborleistung bestehend aus den beiden Praktikumsabschnitten (Grundlagen und Praxisteil) benotet.

Die Überprüfung der vermittelten theoretischen Grundlagen aus dem ersten Praktikumsabschnitt (Messtechnik, Handwerk, Energieversorgung, Analoge Sensoren, Digitale Sensoren, Digitale Kommunikation, Aktuatoren) erfolgt schriftlich in Form von kurzen Testaten zu Beginn jeder Lehreinheit mit einer Dauer von jeweils 10-15 Minuten. Dies dient der kontinuierlichen Überprüfung des Lernfortschritts.

Die Beurteilung der Leistungen im Praxisteil erfolgt durch die Bewertung einer Abschlusspräsentation (ca. 10 Minuten pro Person) von den Teilnehmern. Dabei sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie elektronische Systeme selbst entwerfen und implementieren können und diese Kenntnisse einem Fachpublikum verständlich präsentieren und vor diesem rhetorisch gekonnt rechtfertigen können.

Beide Abschnitte werden entsprechend des Zeitaufwands (60% Testate, 40% Laborleistung) gewichtet.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Praktikum RaumfahrtElektronik baut inhaltlich auf den im Bachelorstudium der Fakultät Maschinenwesen vermittelten Kenntnissen zur Elektrotechnik (Modul „Grundlagen der Technischen Elektrizitätslehre für MW“) auf und setzt diese als theoretische Grundlage voraus.

Inhalt:

Im Praktikum werden neben einem breiten Systemverständnis und der interdisziplinären Praxiserfahrung insbesondere folgende spezifische Inhalte in separaten und aufeinander aufbauenden Lerneinheiten vermittelt:

- Grundlagen und Messtechnik: Auffrischung der Elektronikgrundlagen, elektronische Standardbauteile, Potentiale und Erdung von elektrischen Systemen, korrekte Anwendung branchenüblicher Messwerkzeuge
- Handwerkliche Fähigkeiten: Elektroniklöten, Herstellung von Kabeln und Steckverbindern, Schutzvorkehrungen gegen elektrostatische Entladungen (ESD), Bedienung eines Oszilloskops
- Energieversorgung: Varianten Strom- und Spannungsquellen in Laborumgebungen sowie auf Raumfahrzeugen, Arten von Strom- und Spannungswandlern, Schutzmechanismen
- Analoge Sensoren: Auslesen analoger Sensoren, Messverstärkerschaltungen
- Digitale Sensoren: Einführung in Anwendung und Programmierung von Mikrocontrollern, Digitalisierung analoger Signale, digitale Sensordatenverarbeitung
- Digitale Kommunikation: digitale Protokolle zur Chip-to-Chip und Board-to-Board-Kommunikation (UART, SPI, I²C, ...)
- Aktuatoren: Verschaltung und elektrische Ansteuerung von Aktuatoren
- Platinendesign- und Herstellung: Verwenden von Bauteilbibliotheken, zeichnen von Schaltplänen, Erstellung von Leiterplattenlayouts, Grundlagen der Herstellung

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage grundlegende Problemstellungen in elektronischen Systemen zu verstehen und dieses Wissen in interdisziplinäre Expertengespräche einzubringen. Durch praktische Kenntnisse in der Komponentenauswahl und der Definition elektrischer Schnittstellen erlangen die Teilnehmer zudem ein grundlegendes Systemverständnis und sind in der Lage einfache Systeme selbst zu entwerfen. Sie erlernen die korrekte Verwendung branchenüblicher Mess- und Diagnosewerkzeuge und sammeln Erfahrungen in der Analyse und im Test von elektronischen Schaltungen. Bei erfolgreichem Abschluss der Projektphase des Moduls haben die Studierenden schlussendlich ein einfaches elektronisches System einer realen Raumfahrtanwendung entworfen, implementiert und getestet.

Lehr- und Lernmethoden:

Der inhaltliche Aufbau des Praktikums besteht aus zwei Abschnitten:

Im ersten Abschnitt werden die Teilnehmer in etwa acht Praktikumsterminen zunächst schrittweise an das Thema RaumfahrtElektronik herangeführt. In diesen Terminen werden jeweils interaktiv die theoretischen Grundlagen der Lerneinheit erarbeitet und direkt im Anschluss in praktischen Versuchen und Aufgabenstellungen angewendet.

Im zweiten Abschnitt widmen sich die Gruppen einer konkreten Problemstellung. Unter Anwendung der zuvor erlernten Grundlagen entwerfen, implementieren und testen die Teilnehmer ein einfaches elektronisches System in einem realen Raumfahrtprojekt. Hierbei müssen sowohl Systemdenken als auch spezifisches Fachwissen angewendet und mit den Projektpartnern kommuniziert werden.

Das Praktikum Raumfahrtelctronik findet wöchentlich mit einer Dauer von jeweils vier Stunden im sogenannten Space System Concept Center, einem speziell für die interaktive und interdisziplinäre Arbeit an Problemstellungen entworfenen Arbeitsraum statt. Dieser ist für eine Teilnehmerzahl von bis zu 12 Personen ausgelegt. Das Praktikum findet in Kleingruppen von etwa drei Studierenden statt. Die Betreuung erfolgt durch praxiserfahrene Dozenten.

Medienform:

Auf Moodle werden digitale Materialien zur Verfügung gestellt: begleitende Präsentationsfolien, Grundlagenskripte, Übungsmaterialien, Schaltpläne und Datenblätter. Pro Team wird ein Elektronik-Experimentier-Set mit der notwendigen Hardware für die Dauer des Praktikums zur Verfügung gestellt.

Literatur:

Hering, Ekbert; Bressler Klaus; Gutekunst, Jürgen: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler.

Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 7. Auflage, 2017. ISBN 978-3-662-54213-2

Space Mission Engineering: The New SMAD. Microcosm Press. 2011. ISBN 978-1881883159

Miedzik Georg: Kabelkonfektion. In: Montage in der industriellen Produktion. VDI-Buch. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2006. ISBN 978-3-540-21413-7

Stoffregen, Paul J; Coon, Robin (PJRC): Teensy USB Development Board. Downloadable Website Archive. April 4, 2017. URL: http://www.pjrc.com/archive/pjrc_2017_04_04.zip

Novarm Software: DipTrace Tutorial. Schematic and PCB Design Software. October 26, 2017. URL: <https://diptrace.com/books/tutorial.pdf>

Modulverantwortliche(r):

Walter, Ulrich; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Raumfahrtelctronik (Praktikum, 4 SWS)

Reinerth G [L], Reinerth G, Dziura M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2382: Visualisierungstechniken in der Numerischen Mechanik Praktikum | Visualization Techniques in Computational Mechanics Practical Course [VNMP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung findet in Form einer Projektarbeit statt. Diese beinhaltet die Bearbeitung einer konkreten Aufgabenstellung (Programmieraufgabe) und deren Dokumentation (schriftlich, 3-5 Seiten) sowie einer abschließenden Präsentation (mündlich, 15 min) der erzielten Ergebnisse. Die Bearbeitung der Aufgabenstellung, die in Form von (aufeinander aufbauenden) Hausaufgaben und somit unter keiner Beschränkung von Hilfsmitteln erfolgt, läuft in mehreren Stufen, von der Definition des Problems, der Methodenauswahl bis hin zur Durchführung und Lösung, ab. Die Studierenden weisen damit nach, dass sie existierende Simulationsergebnisse mit modernen Visualisierungswerkzeugen eigenständig bearbeiten, darstellen und vor einem Fachpublikum vorstellen und rechtfertigen können. Die Modulnote berechnet sich aus der Bewertung der Bearbeitung und Dokumentation der Aufgabenstellung (Gewichtung 75%) und der Präsentation der Ergebnisse (Gewichtung 25%).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Inhalte der Vorlesungen Numerische Methoden für Ingenieure oder Finite Elemente (Maschinenwesen) bzw. Numerical Methods for Partial Differential Equations (Mathematik) oder vergleichbaren Veranstaltungen werden vorausgesetzt.

Inhalt:

In diesem Praktikum werden moderne Ansätze zur Visualisierung von numerischen Simulationsergebnissen eingeführt. Der Schwerpunkt liegt auf der Darstellung von Lösungen basierend auf Rechnungen von Differentialgleichungen diskretisiert mit finiten Elementen

oder Partikel-Ansätzen in der Open-Source-Software ParaView. Dabei wird neben der Grundfunktionalität bei der Darstellung von skalaren und vektorwertigen Größen insbesondere auch das Erstellen von einfachen Tools zur erweiterten Lösungsanalyse gezeigt und geübt. Die Studierenden lernen dabei problemspezifische Lösungen für den Bereich der Festkörper- und Strömungsmechanik kennen und erhalten einen Einblick in weiterführende Fragestellungen. Im Praktikum werden neben den klassischen Visualisierungskonzepten wie Erstellung von Grafiken und Videos auch neuartige Konzepte wie dreidimensionale und interaktive Visualisierung basierend auf Virtual-Reality-Techniken erarbeitet. Dazu werden zwei leicht versetzte Darstellungen gerendert. Zur Verifikation wird diese Darstellung auf VR-Brillen überprüft.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Simulationsergebnisse mit modernen Visualisierungswerkzeugen darzustellen. Dies umfasst neben der Benutzung der eingebauten Visualisierungsmethoden auch das Erstellen von eigenen Modulen für spezifischen Bedarf auch bei anderen ingenieurrelevanten Problemstellungen.

Lehr- und Lernmethoden:

Wichtige Aspekte der zugrundeliegenden Simulationsmethoden und der verwendeten Visualisierungsprogramme werden bei der Einführung der Problemstellungen in Einzelbetreuung am konkreten Beispiel vorgestellt. Dadurch lernen die Studierenden die zugrundeliegende Theorie und die Funktionsweise der Visualisierungsmethoden kennen. Sie werden zunächst dabei unterstützt und angeleitet, wie sie diese eigenständig und zielgerichtet nutzen können. Schließlich arbeiten die Studierenden selbst an einer vorgegebenen Aufgabenstellung (in Form von aufeinander aufbauenden Hausaufgaben) an den lehrstuhleigenen Computerarbeitsplätzen, um die eigenständige Lösung konkreter Visualisierungsprobleme aus der ingenieurwissenschaftlichen Praxis zu erlernen. Die Bearbeitung dieser Aufgabenstellungen wird durch Einzelgespräche mit den Betreuern der Lehrveranstaltung unterstützt.

Medienform:

Vortrag, PC-Arbeitsplätze am Lehrstuhl, Softwarepaket ParaView.

Literatur:

<https://www.paraview.org/>

Modulverantwortliche(r):

Wolfgang A. Wall

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Visualisierungstechniken in der Numerischen Mechanik Praktikum (MW2382) (Praktikum, 4 SWS)
Wall W [L], Wall W, Geitner C
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2386: Entwicklung modularer robotischer Systeme | Design of Modular Robotic Systems [EMR]

Entwicklung modularer robotischer Systeme

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 50	Präsenzstunden: 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung. Diese beinhaltet die Bearbeitung von Programmieraufgaben, Verständnisaufgaben und Konstruktionsaufgaben, vier schriftliche Testate (jeweils 20 min) sowie eine Präsentation. Die drei Bestandteile gehen zu gleichen Teilen in die Modulnote ein.

Mit der Bearbeitung der Aufgaben demonstrieren die Studierenden die Fähigkeit, verschiedene Kinematiken und Standardroboterkonfigurationen zu unterscheiden sowie Algorithmen für Vorwärts- sowie inverse Kinematiken zu gebrauchen. Als Hilfsmittel stehen das Skript sowie die Vorträge zur Lehrveranstaltung zur Verfügung.

In den Testaten wird anhand von Verständnisfragen überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, robotische Systeme grundlegend auszulegen (Regelung, Kinematik, Konstruktion). Hierbei sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Anhand der Präsentation zeigen die Studierenden, dass sie eigenständig robotische Projekte umzusetzen können. Dies beinhaltet beispielsweise den Aufbau, die Ansteuerung und die Regelung von Robotersystemen mit Kraftregelung in den Robotergelenken.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse im Umgang mit MATLAB

Inhalt:

- Grundlagen robotischer Aktuatoren am Beispiel eines Series-Elastic-Aktuators
- Auslesen und Verarbeiten von Sensordaten
- PID-Regler im Kontext robotischer Aktuatoren

- mobile Roboter
- Serielle Roboterkinematiken, Arbeiten mit der direkten und inversen Kinematik
- Entwurf und Aufbau von modularen Robotern aus Standardelementen
- Generierung von Trajektorien
- Computer Vision im Kontext robotischer Systeme

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, eigenständig robotische Projekte umzusetzen. Die Studierenden können verschiedene Kinematiken und Standardroboterkonfigurationen unterscheiden. Zudem können sie Algorithmen für Vorwärts- sowie inverse Kinematik gebrauchen. PID-Regler können von den Studierenden ausgelegt und benutzt werden. Die Studierenden verstehen das Prinzip von Series-Elastic Aktuatoren und können Robotersysteme mit Kraftregelung in den Robotergelenken aufbauen, ansteuern und regeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul Entwicklung modularer robotischer Systeme umfasst ein Seminar. Dies ist aufgebaut als Gruppenarbeit, wobei zur Vermittlung der theoretischen Grundlagen zu Beginn der einzelnen Termine kurze Vorträge für alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer erfolgen. Anhand von PowerPoint Präsentationen und dem zur Verfügung gestellten Skript lernen die Studierenden beispielsweise, verschiedene Kinematiken und Standardroboterkonfigurationen zu unterscheiden, robotische Systeme zu regeln und auszulegen. Mit Hilfe der eingesetzten Series-Elastic-Actuatoren kann Kraftregelung realisiert werden. In Kleingruppen bearbeiten die Studierenden Aufgaben (Programmieraufgaben, Konstruktionsaufgaben, Verständnisaufgaben), um selbst praktische Erfahrung und theoretisches Grundlagenwissen zu gewinnen. Den Studierenden werden dazu Rechner zur Verfügung gestellt. In den Gruppen sollen die Ergebnisse selbstständig erarbeitet werden. Dabei gewinnen sie Kompetenzen in der kreativen Problemlösung und der Umsetzung eigener Ideen und lernen somit, robotische Systeme auszulegen, zu konstruieren, zu programmieren und zu regeln. Zur Unterstützung können Betreuer kontaktiert werden, die die Gruppen anleiten, Fragen beantworten und die Studierenden zu kreativen Problemlösungen auffordern. Die dabei erworbenen Kompetenzen wenden die Studierenden bei der Bearbeitung des Projektes (inklusive Präsentation) an. Sie lernen dabei die Auslegung, Konstruktion, Programmierung und Regelung robotischer Systeme sowie erlernte und erarbeitete Ergebnisse zu präsentieren.

Medienform:

Verwendung von Rechnern zur Bearbeitung der Aufgaben, PowerPoint-Präsentationen für die Vorträge, Skript zur Lehrveranstaltung

Literatur:

Corke, P. (2017). Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms In MATLAB® (2nd ed.). Berlin Heidelberg.

Pratt, G. A., & Williamson, M. M. (n.d.). Series elastic actuators. In Proceedings 1995 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems. Human Robot Interaction and Cooperative Robots (Vol. 1, pp. 399–406). IEEE Comput. Soc. Press.

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Entwicklung modularer robotischer Systeme (Seminar, 2 SWS)

Lüth T [L], Schiele S, Zhang D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2391: Strukturdynamik | Dynamics of Structures

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt je nach Teilnehmerzahl in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer: 90 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung (Dauer: 30 Minuten). Bei einer schriftlichen Klausur sind fünf beidseitig beschriebene DIN A4 Blätter mit Notizen zugelassen.

Bei der Prüfung werden Verständnisfragen zu den vermittelten theoretischen Konzepten, mit Herleitung und kurzen Sachfragen gestellt. Damit soll beispielsweise überprüft werden, inwieweit die Studierenden Diskretisierungsverfahren, wie das Rayleigh-Ritz-Verfahren oder die Finite Elemente Methode, auf strukturdynamische Fragestellungen anwenden können, ob sie wesentliche Algorithmen und ihre Eigenschaften verstehen, um lineare Gleichungen, Eigenwertprobleme oder Zeitintegrationsprobleme numerisch lösen zu können. Des Weiteren wird in Form von Rechenaufgaben und kurzen Herleitungen die Umsetzung der dazu erlernten Theorie abgefragt. Außerdem werden Aufgaben gestellt, mit denen überprüft wird, ob die Studierenden Schwingungen mithilfe der modalen Zerlegung analysieren und den Einfluss der Anregungskräfte auf das Schwingungsverhalten einschätzen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Der Student muss eine fundierte Kenntnis von Differentialgleichungen, linearer Algebra und Technischer Dynamik haben. Zusätzlich ist Erfahrung in Programmierung (z.B. Matlab oder Scilab) erwünscht. Lehrveranstaltungen, die diese Basis abdecken, sind z.B.:

- MW9016 Technische Mechanik 3
- MW2098 Technische Dynamik (Engineering Dynamics)
- MW1421 Dynamics of Mechanical Systems
- MW1995 Experimentelle Schwingungsanalyse

- MW1920 Maschinendynamik
- MA9303 Höhere Mathematik 3

Inhalt:

Der Inhalt des Moduls umfasst die allgemeine Beschreibung von Schwingungen in Strukturen, eine Übersicht von verschiedenen Analyseverfahren und eine detaillierte Erklärung von wichtigen numerischen Methoden, die nützlich sind, um echte Strukturen zu modellieren und simulieren.

Die Hauptthemen sind:

- Dynamik von elastischen Körpern
- Rayleigh-Ritz Methode und Finite Elemente
- Lineare Lösungsverfahren (auch für singuläre Systeme)
- Modale Superposition und Lösungsverfahren für Eigenwerte
- Dämpfungsmodelle
- Modellreduktion und Substrukturierung
- Modale Sensitivität
- Zeitintegrationsverfahren für lineare und nichtlineare Modelle

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Diskretisierungsverfahren, wie das Rayleigh-Ritz-Verfahren oder die Finite-Elemente-Methode zu verstehen und auf strukturdynamische Fragestellungen anzuwenden
- Numerische Löser für lineare Gleichungssysteme in der Strukturdynamik zu kategorisieren und auf verschiedene Probleme anzuwenden
- Löser für Eigenwertprobleme zu verstehen und zur Berechnung von Eigenfrequenzen und Eigenformen anzuwenden
- Schwingungen mithilfe der modalen Zerlegung zu analysieren und den Einfluss der Anregungskäfte auf das Schwingverhalten einzuschätzen
- Reduktionsmethoden zu verstehen und auf große Systeme anzuwenden
- Dämpfungsmodelle zu unterscheiden und zur Dämpfungsmodellierung in der Simulation anzuwenden
- Wichtige Eigenschaften von Zeitintegrationsverfahren zu beschreiben und ihre Eignung für verschiedene Fragestellungen einzuschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden als Frontalunterricht mit Hilfe von Präsentationen mit Folien, theoretische Grundlagen zur elastodynamischen Beschreibung von Körpern und numerischen Lösungsverfahren vermittelt. Tafelanschriften werden ergänzend eingesetzt, um das Verständnis der Studierenden in diese Thematiken zu vertiefen und Unklarheiten zu beseitigen. Zusätzlich werden Multiple-Choice-Fragen gestellt, die während der Vorlesung von den Studierenden anonym per Internetabstimmung beantwortet werden können, um die Studierenden aktiv zum Mitdenken anzuregen und dem Dozenten eine Rückmeldung zu geben, inwieweit beispielsweise Diskretisierungsverfahren, numerische Löser für lineare Gleichungssysteme oder Reduktionsmethoden von den Studierenden verstanden wurde.

In der Zentralübung werden die vermittelten Inhalte durch Fallbeispiele und konkrete Implementierung der gelernten Algorithmen und Methoden verdeutlicht. Beispiel-Programme werden zur Verfügung gestellt, um die Anwendung numerischer Methoden bei der Berechnung von Schwingungen zu demonstrieren. Diese Programme können von den Studierenden im Rahmen der Übung weiterentwickelt werden. Auf diese Weise können die Studierenden die oben genannten Diskretisierungsverfahren, Reduktionsmethoden oder Dämpfungsmodellierungen vertiefen und anwenden.

Das zum Download zur Verfügung gestellte Skript dient als Grundlage der Vorlesung und kann durch Kommentare und Notizen, die zum Verständnis beitragen, von den Studierenden ergänzt werden.

Sprechstunden werden jede Woche angeboten, bei denen die Studierenden Fragen zum Vorlesungsinhalt stellen können.

Medienform:

Es werden folgende Medien eingesetzt und über moodle bereitgestellt:

- Präsentation mit Folien
- Skript
- Beispielprogramme
- Übungsaufgaben einschließlich Musterlösung

Literatur:

1. M. Géradin and D. Rixen. Mechanical Vibrations, Theory and Application to Structural Dynamics, Wiley & Sons, Chichester, 2d edition, 1997
2. R. Freymann. Strukturdynamik: ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, Springer DE, 2011
3. R. Craig and A. Kurdila. Fundamentals of Structural Dynamics, Wiley, 2006
4. K.-J. Bathe. Finite Element Procedures, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1996
5. T.J. Hughes, The finite element method: linear static and dynamic finite element analysis, Dover Publications.com, 2012

Modulverantwortliche(r):

Rixen, Daniel; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2392: Strom- und Wärmespeicher im Energiesektor | Electricity and Thermal Storage in the Energy Sector [SWS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit zwei Modulteilprüfungen abgeschlossen. In einer 90 minütigen, schriftlichen Klausur zu Semesterende (Prüfungsleistung, 100 % der Modulnote) wird anhand von Verständnisfragen, Rechen-, Auslegungs- und Dimensionierungsaufgaben überprüft, ob die Studierenden die Grundlagen und die Technologie aktueller Strom- und Wärmespeicher verstanden haben, konkrete Speicherkonzepte bewerten können und je nach Anforderungsprofil des Einsatzgebietes geeignete Speicher auswählen und dimensionieren können. Während des Semesters absolvieren die Studierenden eine Übungsleistung (Studienleistung, bestanden/ nicht bestanden). Bestandteile davon sind Kurzvorträge zum Ende des Semesters (ein Vortrag, Dauer etwa 5 Minuten) über zu bearbeitende Recherche Hausaufgaben. Damit weisen die Studierenden nach, dass sie, aufbauend auf den in der Vorlesung vermittelten Grundlagen, aktuelle Entwicklungen in der Forschung zu einem vorgegebenen Thema eigenständig recherchieren, zusammenfassen und in kompakter Form präsentieren können.

Im Hinblick auf kompetenzorientiertes Prüfen ist die Aufteilung in zwei Modulteilprüfungen innerhalb dieses Moduls zwingend erforderlich, da der Nachweis, dass die Studierenden in der Lage sind die aktuelle Forschung in der Speichertechnik eigenständig nachvollziehen und einordnen können, nicht durch das Bearbeiten von Rechen- und Verständnisfragen in begrenzter Zeit, wie es im Rahmen einer schriftlichen Prüfung gehandhabt wird, möglich ist.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Thermodynamik, Wärmeübergang, Energiesysteme und Kraftwerkstechnik

Inhalt:

Durch die Teilnahme an der Vorlesung sollen die Studierenden einen Überblick über etablierte sowie innovative Technologien zur Strom- und Wärmespeicherung erhalten. Es werden Grundlagen sowie Funktionsweise, Anwendungsgebiete und Grenzen der unterschiedlichen Speicheroptionen vermittelt und Modelle zur Auswahl und Bewertung der Speicher vorgestellt. Anfangs wird auf die Bedeutung von Energiespeicher für das Erreichen von klimapolitischen Zielen eingegangen. Basierend darauf wird der Speicherbedarf abgeleitet und die verschiedenen Speicheroptionen bewertet.

Zunächst werden Konzepte zur Stromspeicherung vorgestellt, bewertet und miteinander verglichen, wie bspw. Pumpspeicher, Druckluft-speicher und Batterien. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Bedeutung von Wärmespeichern behandelt der zweite Teil der Vorlesung Wärmespeicher. Schwerpunkt liegt dabei auf Hochtemperaturspeicher für Kraftwerks- und industrielle Anwendungen. Es werden zuerst die Grundlagen der Wärmespeicherung und die damit verbundenen thermodynamischen und konstruktiven Aspekten erarbeitet. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wird die Einbindung in ausgewählte Anwendungsfallen untersucht, wie z.B. Solarkraftwerke, Kohle & Gas-Kraftwerke und CAES.

Ergänzend und vertiefend werden die Grundlagen der Auslegung und Dimensionierung verschiedener Speichersysteme diskutiert und im Rahmen einer Übung angewandt.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modelveranstaltung:

- (1) haben die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis des Speicherbedarfs, des Einsatzgebietes und der Technologie aktueller Strom- und Wärmespeicher erworben,
- (2) sind die Studierenden in der Lage, die einzelnen Speicherkonzepte in Bezug auf die Faktoren Leistung, Wirkungsgrad, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen zu bewerten,
- (3) sind die Studierenden in der Lage, je nach Anforderungsprofil des Einsatzgebietes einen geeigneten Speicher auszuwählen und zu dimensionieren,
- (4) sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Forschungstrends im sich schnell entwickelnden Feld der Strom- und Wärmespeichern zu verstehen, und eigenständig bewerten zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung (Frontalunterricht) werden die Grundlagen der Strom- und Wärmespeicher im Energiesektor mit medialer Unterstützung durch eine Power Point Präsentation vermittelt. Während des Semesters erlangen die Studierenden überdies hinaus ein tiefgehendes Verständnis über den Speicherbedarf, die Einsatzgebiete und die Technologie aktueller Strom- und Wärmespeicher durch Selbststudium, d.h. Lesen und Aufbereiten von Buchabschnitten und/oder Fachartikeln und durch die Vorbereitung von Kurzvorträgen über zu bearbeitende Hausaufgaben. Die dafür zur Verfügung gestellten Themen und aufzubereitenden Aufgaben werden in der Vorlesung vom Dozenten vorgestellt und gemeinsam diskutiert. In der Übung werden die Aspekte der Vorlesung zusätzlich vertieft. Zur Vermittlung praktischer Inhalte zur Auslegung und Dimensionierung verschiedener Speichersysteme werden entsprechende Übungsaufgaben bereitgestellt, die von den Studierenden selbstständig gelöst werden. Die Ergebnisse werden anschließend zusammen diskutiert.

Medienform:

Vortrag, Präsentation (Skript), Tafelanschrieb, Übungsaufgaben

Literatur:

Hauer, A.; Hiebler, S.; Reuß, M.: Wärmespeicher, Fraunhofer Irb Stuttgart 2013, ISBN 10: 381678366X

Sterner, M.; Stadler, I.: Energiespeicher – Bedarf – Technologien – Integration, Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-642-37380-0

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Strom- und Wärmespeicher im Energiesektor (Vorlesung, 2 SWS)

Kerscher F [L], Kerscher F, Spliethoff H, Steinrücken B

Übung zu Strom- und Wärmespeicher im Energiesektor (Übung, 1 SWS)

Steinrücken B [L], Hanel A, Kerscher F, Steinrücken B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2393: Mehrstufige Additive Fertigungsverfahren | Multi-step Additive Manufacturing [Mehrstufige Additive Fertigungsverfahren]

-

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht. Die Studierenden sollen damit beispielsweise nachweisen, dass sie die Verfahren und Herangehensweisen bei der indirekten Fertigung abrufen und aufzählen, Ähnlichkeiten und gemeinsamen Basistechnologien gegenüberstellen und Datenketten in der Additiven Fertigung reproduzieren und Änderungen an diesen implementieren können. Ebenso soll anhand von praktischen Beispielen gezeigt werden, dass sie in der Lage sind die gegebenen Informationen zu nutzen, um eine spezifische Fertigungsaufgabe durch mehrstufige additive Prozesse technologisch sinnvoll und wirtschaftlich zu lösen. Die Fragen erfordern eigene Formulierungen und erläuternde Skizzen. Die Prüfung dauert 60 Minuten, als Hilfsmittel ist ein Taschenrechner erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundstudium Maschinenwesen oder vergleichbar

Inhalt:

- 1 Grundlagen der Additiven Fertigung
- 2 Werkstoffe und Werkstoffzustände
- 3 Prozesse der Werkstoffbildung
- 4 Datenketten im Additiv Manufacturing
- 5 Prozesse der Additiven Fertigung
- 6 Prozessmanipulatoren
- 7 Merkmale von Am-Produktionsmaschinen
- 8 Indirekte Prozessketten

9 Metallgießverfahren im AM

10 Formen und Topologieoptimierung

11 Fallstudien

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage die wichtigsten Fertigungsverfahren mit den zugehörigen Prozessen im Bereich der Additiven Fertigung wiederzugeben und darzulegen. Dabei verstehen sie die Ähnlichkeiten und die gemeinsamen Basistechnologien und können diese gegenüberstellen. Die Studierenden erwerben ein breiten Überblick über verschiedene Werkstoffe und können die jeweils charakteristischen Merkmale auflisten. Zusätzlich können die Studierenden die Datenkette in der Additiven Fertigung reproduzieren und können Änderungen an dieser implementieren. Je nach Aufgabenstellung können sie beurteilen welches Verfahren das Mittel der Wahl ist und welche Prozesskette wirtschaftlich ist. Mit dem erlernten Wissen ist es ihnen möglich Fertigungsprozesse zu planen und das von ihnen gewählte Vorgehen zu rechtfertigen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Grundlagen zu Fertigungsverfahren mit den dazugehörigen Prozessen der Additiven Fertigung anhand von PowerPoint Präsentationen erläutert. Die Studierenden erhalten somit ein tiefgehendes Verständnis zu dieser Thematik, und die Befähigung Ähnlichkeiten und gemeinsame Basistechnologien gegenüber zustellen. Durch gezielte Erläuterungen mittels Tafelanschrieben zu Datenketten in der Additiven Fertigung lernen sie diese zu reproduzieren und Änderungen an diesen zu implementieren. Das zur Verfügung gestellte Skript/die zur Verfügung gestellten Vorlesungsfolien/handschriftliche Notizen dienen den Studierenden zur Nachbereitung dieser Aspekte und zum Eigenstudium, um beispielsweise beurteilen zu können, welches Verfahren das Mittel der Wahl ist und welche Prozesskette wirtschaftlich ist. Die während der Vorlesung gezeigten Filme dienen dazu praktische Ausführungsformen von mehrstufigen Verfahren schnell und in Gänze begreifbar zu machen.

Medienform:

PowerPoint, Tafelarbeit, Filme

Literatur:

Gebhardt, A. (2017). Additive Fertigungsverfahren: Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping-Tooling-Produktion. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.

Zäh, M. F. (Ed.). (2013). Wirtschaftliche Fertigung mit Rapid-Technologien: Anwender-Leitfaden zur Auswahl geeigneter Verfahren. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.

Daniel Günther and Florian Mögele (July 13th 2016). Additive Manufacturing of Casting Tools Using Powder-Binder- Jetting Technology, New Trends in 3D Printing Igor Shishkovsky, IntechOpen, DOI: 10.5772/62532. Available from: <https://www.intechopen.com/books/new-trends-in-3d-printing/additive-manufacturing-of-casting-tools-using-powder-binder-jetting-technology>

Teizer, J., Blickle, A., König, M., Mattern, H., Leitzbach, O., King, T., & Guenther, D. 3D-Druck im Sonderschalungsbau.

Polzin, C., Seitz, H., Ederer, I., & Günther, D. (2014, July). 3D-Drucken von Aluminiumoxid- und Siliziumkarbidkeramiken. In RTejournal-Forum für Rapid Technologie (Vol. 2014, No. 1).

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mehrstufige Additive Fertigungsverfahren (Vorlesung, 2 SWS)

Volk W [L], Günther D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2411: Konzepte und Software Design für Cyber-Physische Systeme | Concepts and Software Design for Cyber-Physical Systems [Konzepte und Software Design für Cyber-Physische Systeme]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form zweier Modulteilprüfungen: eine schriftliche Abschlussklausur (Prüfungsleistung 100%, Bearbeitungszeit 180 min, erlaubte Hilfsmittel sind ein handgeschriebenes, doppelseitiges DIN A4 Blatt und ein wissenschaftlicher Taschenrechner) und eine Übungsleistung bestehend aus Laborprojekten (Studienleistung, bestanden/nicht bestanden). Im Zuge der Übungsleistung bearbeiten die Studierenden Programmieraufgaben, anhand derer sie nachweisen, dass sie zeitsensible Software für Cyber-Physische Anwendungen entwerfen und analysieren können sowie Low-Level-Hardware-Features wie Hardware-Timer, Interrupts, Pulse Wide Modulation (PWM) und Analog-Digital/Digital-Analog-Wandler für die Mikroprozessor-Programmierung nutzen können. Diese Art der Überprüfung ist notwendig, da nur durch diese praktische Anwendung der Methoden und Grundkonzepte (Programmierung) das Lernergebnis erreicht werden kann. In der Abschlussklausur demonstrieren sie anhand von Verständnis- und Rechenaufgaben, dass sie die Grundkonzepte Cyber-Physischer Systeme verstehen. Damit wird überprüft, ob sie in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln die grundlegende Theorie der Schedulability für Echtzeitanwendungen nutzen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in der C-Programmierung

Inhalt:

Schlüsselkonzepte in gängigen cyber-physischen System Applikationen; Signalverarbeitung und -steuerung; eingebettete Mikroprozessor- und Geräteschnittstelle; zeitkritisches I/O-Handling;

Datenkommunikation; Echtzeitbetriebssysteme und -techniken für die Entwicklung und Analyse cyber-physischer Echtzeitsysteme.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die Grundkonzepte von cyber-physischen Systemen (CPS) zu verstehen, zeitsensible Software für cyber-physischen Anwendungen zu entwerfen und zu analysieren. Die Studierenden werden in der Lage sein, Low-Level-Hardware-Features wie Hardware-Timer, Interrupts, Pulse Wide Modulation (PWM) und Analog-Digital/Digital-Analog-Wandler für die Mikroprozessor-Programmierung zu nutzen. Zusätzlich werden sie in der Lage sein, die grundlegende Theorie der Schedulability für Echtzeitanwendungen zu nutzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul beinhaltet eine Vorlesung und eine Übung. In der Vorlesung werden anhand von PowerPoint Präsentationen die grundlegenden Konzepte und Methoden zum Software Design für Cyber-Physische Systeme erläutert. In der Übung, die als Laborprojekt konzipiert ist, liegt der Fokus auf der Förderung des aktiven Lernens. Die Studierenden wenden direkt die in der Vorlesung behandelten Methoden und Konzepte durch das Programmieren von Mikroprozessoren an. Damit lernen sie zeitsensible Software für Cyber-Physische Anwendungen zu entwerfen und zu analysieren. Ihre Ergebnisse besprechen sie anschließend mit einem Betreuer/einer Betreuerin, der/die direktes Feedback geben kann.

Medienform:

PowerPoint Präsentationen, Laborhandbuch

Literatur:

Buttazzo, G. C. (2011). Hard Real-Time Computing Systems Predictable Scheduling Algorithms and Applications. Boston, MA: Springer US.

Modulverantwortliche(r):

Caccamo, Marco; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Konzepte und Software Design für Cyber-Physische Systeme (Vorlesung, 3 SWS)

Caccamo M [L], Trumpp R, Sun B, Caccamo M

Tutorial Konzepte und Software Design für Cyber-Physische Systeme (Übung, 1 SWS)

Caccamo M [L], Trumpp R, Sun B, Zhong B, Caccamo M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2414: Numerische Akustik in Python | Computational Acoustics in Python

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung ist eine Übungsleistung, die die Bearbeitung vorgegebener Teilaufgaben (Programmieraufgaben) beinhaltet und mit einer Präsentation der Ergebnisse abschließt. Damit sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie numerische Methoden selbstständig programmieren und bewerten können sowie numerische Beispiele in der Akustik rechnen und interpretieren können. Anhand der Präsentation zeigen sie, dass sie ihre Ergebnisse rhetorisch geschickt einem Fachpublikum vorstellen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Computational Acoustics, Numerische Methoden für Ingenieure, Finite Elemente, o.ä.
- Programmierkenntnisse in Matlab/python

Inhalt:

Ziel des Praktikums ist die Implementierung der Randelementemethode anhand akustischer Problemstellungen. Als Programmierumgebung wird im Praktikum Matlab verwendet.

Im Rahmen des Praktikums werden folgende Themen bearbeitet:

1. Diskretisierung mit der Kollokationsmethode
2. Numerische Integration von regulären und singulären Integralen
3. Lösung von linearen Gleichungssystemen

Mit diesen numerischen Methoden werden dann folgende Anwendungen analysiert:

- Berechnung von stehenden Schallwellen und Wanderwellen
- Schallabstrahlung einer pulsierenden Kugel

- Auswertung des Schalldrucks an einem Feldpunkt

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Hochschulpraktikum sind die Studierenden in der Lage:

- Grundgleichungen der Akustik zu erklären
- Numerische Methoden selbstständig zu programmieren und zu bewerten
- Numerische Beispiele in der Akustik zu rechnen und zu interpretieren

Lehr- und Lernmethoden:

Das Praktikum wird als Rechnerübung mit Arbeit in Matlab abgehalten. Die Studierenden erhalten zunächst eine Einführung in Matlab und werden schrittweise und unter Prüfung der Fortschritte in Form von Programmieraufgaben während des Praktikums und anhand von Hausaufgaben an die Entwicklung eines eigenen BEM Programms zur Lösung einer akustischen Problemstellung herangeführt. Die Programmcodes während regelmäßig mit dem/der Betreuer/in diskutiert und besprochen. Damit lernen die Studierenden, dass sie numerische Methoden selbstständig programmieren und bewerten können sowie numerische Beispiele in der Akustik rechnen und interpretieren können.

Medienform:

Präsentation, Rechnerarbeit

Literatur:

Wird im Praktikum bekannt gegeben
Vorlesungsunterlagen

Modulverantwortliche(r):

Marburg, Steffen; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Numerische Akustik in Python (Praktikum, 4 SWS)

Marburg S [L], Preuss S, Hildenbrand A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2425: Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie am Beispiel Elektromobilität | Quality Management in the Automotive Industry using Electro-Mobility as an Example

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Überprüfung des Lernergebnisses erfolgt über eine schriftliche Klausur (60 min), in der die Studierenden anhand der Beantwortung von Kurzfragen beispielsweise demonstrieren, dass sie spezielle Herausforderungen der Elektromobilität an das Qualitätsmanagement verstehen und daraus Handlungsanforderungen an die Qualitätsarbeit nennen können und wichtige Entwicklungs- und Produktionsprozesse in der Automobilindustrie verstehen und analysieren können.

Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel: ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner, ein Fremdsprachen-Wörterbücher.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erforderlichen Grundlagen werden mit den verpflichtenden Fächern des B.Sc. abgedeckt.

Es werden keine speziellen Vorlesungen, Übungen oder Praktika vorausgesetzt.

Inhalt:

Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen Einblick in das Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie und dessen Anwendung am Beispiel der Elektromobilität zu geben.

In der Vorlesung werden folgende Inhalte abgedeckt:

- Einführung in das Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie,
- QM in Fahrzeugprojekten,

- QM in der Entwicklung von Software, Elektrik und Elektronik,
- QM in der Batterie-Entwicklung,
- QM in der Produktion von Batterien,
- QM in der Produktion von Elektro-Motoren,
- QM für Additive Manufacturing,
- QM in der Lieferantenbeziehung,
- Umgang mit Informationen und Teilen aus dem Feld.

Lernergebnisse:

Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

1. den Stellenwert des Qualitätsmanagements für ein Automobilunternehmen zu verstehen,
2. spezielle Herausforderungen der Elektromobilität an das Qualitätsmanagement zu verstehen und daraus Handlungsanforderungen an die Qualitätsarbeit zu nennen,
3. wichtige Entwicklungs- und Produktionsprozesse in der Automobilindustrie zu verstehen und zu analysieren,
4. nennen zu können, wie die Qualität in Entwicklungs- und Produktionsprozessen sichergestellt wird und können entsprechende Methoden und Werkzeuge anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

In Vorlesungsblöcken werden den Studierenden die Grundlagen des Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie und verschiedene Werkzeuge und Methoden des QMs vermittelt. Die Beiträge werden vermittelt durch praxisnahe Referentenbeiträge aus der Industrie. Durch Diskussion soll eine aktive Klärung der Fragen zu den behandelten Forschungsfeldern im Themengebiet des Qualitätsmanagements in der Automobilindustrie am Beispiel der Elektromobilität ermöglicht werden.

Zudem werden gezielt Beispiele im Rahmen eines problemorientierten Lernens vorgesehen, um die Vorlesungsinhalte abzurunden. die Studierenden lernen so also beispielsweise, spezielle Herausforderungen der Elektromobilität an das Qualitätsmanagement zu verstehen und daraus Handlungsanforderungen an die Qualitätsarbeit nennen zu können und wichtige Entwicklungs- und Produktionsprozesse in der Automobilindustrie zu verstehen und zu analysieren.

Medienform:

Präsentationen, Film- und Bildmaterial

Literatur:

Schmitt, R.&Pfeifer, T.(2015): Qualitätsmanagement. Strategie - Methoden - Techniken. 5. Auflage. München Wien:Carl Hanser Verlag.

Modulverantwortliche(r):

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie am Beispiel Elektromobilität (Vorlesung, 2 SWS)
Koch M, Lechner M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2428: Solar Engineering | Solar Engineering [SolEng]

Methoden der thermischen und elektrischen Solarenergienutzung

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur (90 min). Sie besteht aus zwei zeitlich aufeinander folgenden Teilen: einem Theorie- und einem Berechnungsteil.

Der Theorieteil dauert 45 min und findet ohne zusätzliche Hilfsmittel statt. Im Theorieteil soll nachgewiesen werden, dass ausgehend von den Grundlagen des Wärmetransports, insbesondere des Wärmetransports durch Strahlung, die Funktionsweise der in der Vorlesung diskutierten Varianten zur Nutzung von Solarenergie verstanden wurde. Darüber hinaus sollen verschiedene Leistungskennzahlen solcher Anlagen aus dem Gedächtnis abgerufen werden können, um eine grobe Auslegung von Solaranlagen sowie eine fundierte Diskussion verschiedener Anlagenvarianten zu ermöglichen.

Der Berechnungsteil dauert ebenfalls 45 min und findet mit einer vom Lehrstuhl zur Verfügung gestellten Formelsammlung und einem Taschenrechner als Hilfsmittel statt. Im Berechnungsteil werden verstärkt die thermodynamischen und elektrotechnischen Grundlagen beim Einsatz von Solaranlagen geprüft. Das Ziel ist es, quantitative Aussagen zur Betriebsweise und zum Betriebsverhalten von Solaranlagen unterschiedlicher Bauweisen auch in untypischen Betriebspunkten oder an ungewöhnlichen Standorten treffen zu können, um letztlich die Auslegung von Anlagen für beinahe beliebige Anwendungen zu ermöglichen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Wärmetransportphänomene, Thermodynamik, Grundlagen der Elektrotechnik.

Inhalt:

Fachliche Inhalte:

1. Überblick zur Nutzung von Solarenergie,
2. Grundlagen der Wärmestrahlung und der Solarstrahlung,
3. Mechanik der relativen Sonnenpositionen,
4. Solarthermische Flachkollektoren,
5. Konzentrierende thermische Solarsysteme,
6. Grundlagen der Photovoltaik,
7. Anwendungen der Photovoltaik.

Fachpraktische Inhalte:

Praktische Hinweise zur Integration von Solarsystemen in Gebäuden und Kennenlernen von aktuellen Systemen auf dem Markt (Teilnahme an einer Exkursion zur Solarmesse).

Fachübergreifende Inhalte:

Ingenieurtechnische Abschätzungen rund um das Thema Energie und Leistung.

Methodische Inhalte:

Ingenieurtechnische Herangehensweise an Problemstellungen zum Thema Solarenergie.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Entwicklung der erneuerbaren Energien, insbesondere der Solarenergie vor dem Hintergrund der allgemeinen Energiesituation in Deutschland bzw. weltweit zu bewerten. Auf Grundlagenwissen wird im Rahmen des Moduls ein starker Fokus gelegt, was den Studierenden auch über das Modul hinaus erlaubt, sehr schnell thermodynamische Abschätzungen zu entwickeln und übergeordnete Zusammenhänge zu verstehen.

Das Modul greift Grundlagenwissen aus Modulen des Bachelorstudiums wie der Thermodynamik, des Wärmetransportes oder der Elektrotechnik auf. Dies erlaubt den Studierenden die Möglichkeit, das erlangte Wissen zu vertiefen und anzuwenden sowie schließlich eigene Ideen in Richtung Solarenergienutzung zu entwickeln. Eine Vertiefung des Themas "Wärmetransport durch Strahlung" hilft den Studierenden zu verstehen, wie sich Strahlungsphänomene allgemein und Solarstrahlung im Speziellen analysieren lassen.

Ein Alleinstellungsmerkmal des Moduls ist auch das Thema "Mechanik der relativen Sonnenpositionen", was nicht nur das Verständnis der Sonnenpositionen in der terrestrischen Solarenergienutzung vertieft, sondern auch die Beobachtung solarer Phänomene im Alltag noch interessanter macht.

Schwerpunkt der Vorlesung ist das Erlernen ingenieurwissenschaftlicher Methoden für die Entwicklung und Bewertung von Systemen zur thermischen und elektrischen Solarenergienutzung. Dies umfasst sowohl thermodynamische bzw. elektrotechnische Auslegungsmethoden als auch ein grundlegendes Verständnis für die Integration von Solarsystemen in Gebäuden.

Der Bezug zur Praxis wird durch die Teilnahme an einer Exkursion verstärkt, was den Studierenden die Möglichkeit gibt, sich auch mit aktuellen Themen aus Industrie und Forschung auseinanderzusetzen und sich mit diesen kritisch auseinanderzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Grundsätzlich beinhaltet das Modul drei Lehrformate: Vorlesung, Übung und Exkursion. Im Rahmen der Vorlesung wird auf Interaktion mit den Studierenden großer Wert gelegt. Der Vortragende bekommt so ein direktes Feedback, ob das Lernziel - tief gehendes Verständnis der thermischen und elektrischen Solarenergienutzung - erreicht wurde. Herausstellen und Wiederholen von wichtigen Sachverhalten stellt sicher, dass die Studierenden die richtigen Prioritäten beim Lernen setzen können. Ein Gastvortrag aus der Industrie bringt zusätzlichen Praxisbezug zu den erlernten Methoden. Begleitend zur Vorlesung wird ein Skript zur Verfügung gestellt, in dem alle wichtigen Sachverhalte nochmals im Detail aufbereitet sind.

In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung weiter vertieft und direkt angewendet. Es wird den Studierenden eine Aufgabensammlung zur Verfügung gestellt, deren thematische Inhalte mit Studierenden aus früheren Jahrgängen abgestimmt wurden. So ist sichergestellt, dass nicht nur die richtigen fachlichen Themen geübt, sondern auch für Studierende interessante Aspekte behandelt werden. Die Aufgabensammlung beinhaltet sowohl Aufgaben als auch dazugehörige, ausführliche Lösungen, die den Studierenden am Semesteranfang zur Verfügung gestellt werden. So können die Studierende selbst entscheiden, ob die Themen im Eigenstudium durchgearbeitet oder an der Übungsveranstaltung teilgenommen werden soll - auch dieser Modus geht auf Feedback von Studierenden zurück. Ziel des Einübens von Berechnungsaufgaben ist das Erlernen von Kenntnissen zur Dimensionierung und Auslegung von solarthermischen und -elektrischen Anlagen. Ausserdem wird über die Analyse der solaren Strahlungsverhältnisse das Erstellen von Ertragsanalysen für spezielle Solarenergieanwendungen erlernt.

In der Übung wird eine Auswahl von Aufgaben im Detail diskutiert und gerechnet. Die Studierenden werden dazu angeregt, Fragen direkt zu stellen und die Lösung der Aufgaben kritisch zu hinterfragen. Außerdem haben sie die Möglichkeit, auch außerhalb der Übung auf den Übungsleiter zuzugehen und ggf. einen Termin zur Diskussion eines Problems zu vereinbaren.

Medienform:

Vortrag, Folienanschrieb, Präsentation, Vorlesungsskript, Vorlesungsfolien, Übungsskript, alte Prüfungsaufgaben, Online-Umfragen während der Übung.

Literatur:

Das Vorlesungsskript ist ausreichend.

Zusätzlich wird empfohlen:

(1) Duffie, John A.; Beckman, William A.; Solar Engineering of Thermal Processes; John Wiley & Sons; 4th Edition 2013; ISBN: 0-471-51056-4.

(2) Quaschnig, Volker; Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Hanser Verlag, München, 9. Auflage 2015; ISBN: 978-3-446-44333-4.

Modulverantwortliche(r):

Wen, Dongsheng; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zu Solar Engineering (Übung, 1 SWS)

Wen D [L], Spinnler M

Solar Engineering (Vorlesung, 2 SWS)

Wen D [L], Spinnler M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2430: Praktikum Batterieproduktion | Laboratory Production [LIBP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Laborleistung. Diese beinhaltet vier schriftliche Kurztests, die zu Beginn der Praktikumstermine 2 bis 5 durchgeführt werden. (Bearbeitungsdauer jeweils 15 Minuten, als Hilfsmittel kann ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner und ggf. ein Fremdsprachen-Wörterbuch verwendet werden). Außerdem ist von jedem Teilnehmer ein Laborbericht (Umfang ca. 4 Seiten) anzufertigen.

Die Gewichtung der Leistungen teilt sich dabei zu je 15 % auf die vier Kurztests (Termine 2-5) und insgesamt 40 % auf den Laborbericht auf.

In den Kurztests zeigen die Studierenden anhand von Verständnisfragen, dass sie die Abfolge und Relevanz der einzelnen Prozessschritte innerhalb der Prozesskette zur Herstellung von Lithium-Ionen-Zellen verstanden haben und Eingangs- und Ausgangsgrößen über Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge verknüpfen können. Durch Rechenaufgaben erfolgt die Quantifizierung dieser Zusammenhänge mit direktem Bezug zu den praktischen Elementen des Praktikums (bspw. Bilanzierung der Elektroden-schichten durch Berechnung der Flächenbelastung).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorerfahrungen im Bereich elektrische Energiespeicher und Produktionstechnik empfohlen

Inhalt:

Das Gesamtziel des Praktikums liegt darin, den Teilnehmern sämtliche Prozessschritte in der Produktion von Lithium-Ionen-Batterien näher zu bringen. Dabei wird die Prozesskette inklusive wichtiger Prozessparameter und Einflussfaktoren theoretisch erarbeitet und gleichzeitig durch Praxisteile an der Batterie-Pilotlinie des iwB ergänzt. Außerdem wird durch die aktuellen Forschungsthemen entlang der Prozesskette zu einer weiterführenden Auseinandersetzung mit dem Themengebiet Zellfertigung motiviert. Im Rahmen des Praktikums wird den Teilnehmern

außerdem die Möglichkeit gegeben, die Auswirkungen einzelner Prozessschritte auf die elektrochemischen Eigenschaften von Laborzellen zu testen.

Lernergebnisse:

Am Ende des Praktikums sind die Studierenden in der Lage:

- Die Wirkungsweise einer Lithium-Ionen-Batterie wiederzugeben
- Zusammenhänge in der Lithium-Ionen-Batterieproduktion zu verstehen
- Die Elektrodenfertigung zur Herstellung einer Lithium-Ionen-Zelle zu analysieren
- Die Zellausbaufertigung zur Herstellung einer Lithium-Ionen-Zelle zu analysieren
- Eigenschaften einer Batteriezelle anhand von Zelltests mit den Herstellungsprozessen zu korrelieren

Lehr- und Lernmethoden:

Praktikum mit begleitender Vorlesung
Präsentationen und Vorträge
Arbeitsblätter
Gruppen- und Einzelarbeit

Medienform:

The module takes the form of an internship. On the internship dates, short lectures in the form of presentations and lectures are held to explain the theoretical basics of lithium-ion battery production. The students are provided with worksheets which they are to work on, for example in order to reproduce the mode of action of a lithium-ion battery and to understand connections in lithium-ion battery production.

The battery cells are then produced in groups and individually. The students learn to analyse the electrode production for the production of a lithium ion cell and the cell assembly for the production of a lithium ion cell as well as to correlate the properties of a battery cell with the production processes on the basis of cell tests.

Literatur:

Korthauer, Reiner (Hrsg.) Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. ISBN 978-3-642-30653-2

Modulverantwortliche(r):

Daub, Rüdiger; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Batterieproduktion (Praktikum, 4 SWS)

Daub R [L], Daub R, Hagemeister J, Konwitschny F, Sommer A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2438: Mobile Robotik in der Intralogistik | Mobile Robotics in Intralogistics [PMR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung (Testat in Form eines eTests auf Moodle, Bearbeitungsdauer 60 Minuten, keine Hilfsmittel erlaubt) nach Abschluss der Lernmodule des Praktikums. Darin sollen die Studierenden durch Beantworten von Fragen demonstrieren, dass sie Anwendungsfelder mobiler Robotik im Kontext der Intralogistik beschreiben können und die grundlegende Technik sowie Zusammenhänge und Herausforderungen beim Einsatz mobiler Roboter in der Intralogistik erklären können. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils das Auswählen aus vorgegebenen Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Im Praktikum sind gute Deutschkenntnisse notwendig, um den Inhalten folgen zu können und somit die Anforderungen erfüllen zu können.

Grundlegende Programmiererfahrung hilft bei der Bearbeitung der Praktikumsaufgaben, ist aber nicht zwingend erforderlich.

Inhalt:

- Überblick über die Anwendungsfelder und Einsatzbereiche mobiler Roboter im Bereich der Intralogistik
- Erarbeitung der grundlegenden Bausteine mobiler Roboter (Interaktion, Steuerung, Kinematik, Lokalisierung, Navigation, Maschinelle Wahrnehmung) anhand theoretischer Grundlagen, Praxisbeispielen und praktischer Übungen
- Lösen von aus der Praxis abstrahierten Aufgaben der Intralogistik in Kleingruppen mit einem auf dem Raspberry Pi basierenden Controller (BrickPi) und Lego Mindstorms EV3 Komponenten durch Kombination des gelernten Wissens im Rahmen einer zweitägigen Projektarbeit („Challenge“)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Anwendungsfelder mobiler Robotik im Kontext der Intralogistik zu verstehen und zu beschreiben
- Grundlegende Technik, Zusammenhänge und Herausforderungen beim Einsatz von mobilen Robotern zu erklären
- Verschiedene Bausteine mobiler Roboter mithilfe eines auf dem Raspberry Pi basierenden Controllers (BrickPi) und Lego Mindstorms EV3 Komponenten in der Praxis zu kombinieren, um Lösungen für grundlegende Problemstellungen aus der Intralogistik zu entwerfen und beispielhaft umzusetzen

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul findet in Form eines Praktikums statt. Zunächst werden die theoretischen Grundlagen mobiler Robotik mit Fokus auf die Intralogistik anhand der jeweils zweckdienlichsten Kombination aus Vortrag und Diskussion erklärt.

Die praktische Anwendung und Festigung der Theorieinhalte erfolgt durch selbstständige Entwicklung von Roboterprogrammen im Rahmen von Übungen und einer Projektarbeit in Teams („Challenge“). Dafür werden ein auf dem Raspberry Pi basierender Controller (Brick Pi) sowie Sensoren und Aktoren von Lego Mindstorms EV3 eingesetzt. Die Programmierung erfolgt in Python.

Im Rahmen der Übungen erstellen die Studierenden lernmodulspezifische Programme, um durch Anwendung der behandelten Theorie praktische Kenntnisse in den einzelnen Bereichen aufzubauen. Basierend auf den so erarbeiteten Fähigkeiten wird anschließend in der Challenge von den Studierenden ein Gesamtprogramm für den BrickPi zur Lösung einer aus der Praxis abstrahierten Aufgabenstellung aus der Intralogistik erstellt. Dafür wird eine künstliche Versuchsumgebung aufgebaut, welche Umgebungsbedingungen aus der Praxis beispielhaft nachstellt. Im Rahmen der Challenge können die Studierenden zeigen, dass Sie die Relevanz verschiedenen Bausteine verstehen und diese in der Praxis kombinieren können.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt.

Medienform:

PowerPoint Präsentation via Beamer, Übungsunterlagen, Roboter mit BrickPi Controller und Lego Mindstorms EV3 Komponenten, künstliche Versuchsumgebung

Literatur:

Thrun, Sebastian, Wolfram Burgard, and Dieter Fox. "Probabilistic Robotics. 2005. ISBN 0262201623."

Siciliano, Bruno, and Oussama Khatib, eds. Springer handbook of robotics. Springer, 2016.

Siegwart, Roland, Illah Reza Nourbakhsh, and Davide Scaramuzza. Introduction to autonomous mobile robots. MIT press, 2011.

Russell, Stuart J., and Peter Norvig. Artificial intelligence: a modern approach. Malaysia; Pearson Education Limited,, 2016.

Karimi, Hassan A., ed. Indoor wayfinding and navigation. CRC Press, 2015.

LaValle, Steven M. Planning algorithms. Cambridge university press, 2006.

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mobile Robotik in der Intralogistik (Praktikum, 4 SWS)

Ried F [L], Fottner J (Rothmeyer F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2444: Einführung in aktuelle Forschungsthemen der Numerischen Mechanik | Introduction to Recent Research Topics in Computational Mechanics [AFNM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 45	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Erreichen der Lernziele wird am Semesterende in Form einer schriftlichen Klausur (Prüfungsdauer: 60 Minuten; zugelassenes Hilfsmittel: ein nicht-programmierbarer Taschenrechner) geprüft. In der Prüfung sind sowohl mathematische Aufgaben zu lösen als auch allgemeine Wissensfragen zur numerischen Mechanik zu beantworten (teilweise in freier Formulierung, teilweise im Multiple-Choice-Modus). Damit sollen die Studierenden zeigen, dass sie z.B. das Zusammenspiel von zugrundeliegenden Modellannahmen, beschreibenden Differentialgleichungen, angewandten Diskretisierungsmethoden und der konkreten algorithmischen Umsetzungen verstehen sowie aktuelle Lösungsansätze und -methoden im Kontext der drei behandelten Forschungsthemen vergleichend analysieren, bewerten und diese zielgerichtet auf konkrete Fragestellungen anwenden bzw. transferieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Der Inhalt der Vorlesung "Finite Elemente" oder einer vergleichbaren Lehrveranstaltung wird vorausgesetzt. Die Inhalte weiterführender Vorlesungen wie "Nichtlineare Finite-Element-Methoden" oder "Nichtlineare Kontinuumsmechanik" (oder vergleichbar) sind für das Verständnis der präsentierten Themen hilfreich aber nicht notwendig.

Inhalt:

Basierend auf ihrer aktuellen wissenschaftlichen Relevanz werden in jedem Wintersemester drei Forschungsthemen aus dem Gebiet der Numerischen Mechanik ausgewählt und den Studierenden vermittelt. Die ausgewählten Themen lassen sich typischerweise einem der

folgenden übergeordneten Themenblöcke zuordnen: 1) Numerische Fluidmechanik; 2) Numerische Festkörper-, Struktur- und Kontaktmechanik; 3) Multiphysikalische, Mehrfeld- und gekoppelte Probleme; 4) Mehrskalprobleme; 5) Dimensionsreduzierte Modellierung. Welche drei Forschungsthemen im jeweiligen Semester behandelt werden, wird rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn auf der Lernplattform Moodle sowie der Homepage des Lehrstuhls bekannt gegeben. Für jedes der drei Themen werden zuerst die notwendigen physikalischen und mathematischen Grundlagen vermittelt, um anschließend aktuelle und innovative wissenschaftliche Entwicklungen und Fragestellungen in diesem Bereich diskutieren zu können. Die behandelten Inhalte zu jedem Forschungsthema erstrecken sich dabei von den zugrundeliegenden Modellannahmen und den beschreibenden Differentialgleichungen bis hin zu geeigneten Diskretisierungsmethoden, Fragestellungen der algorithmischen Umsetzung und ausgewählten Simulationsergebnissen.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage alle wichtige Grundbegriffe der drei behandelten Forschungsthemen zu definieren. Insbesondere verstehen sie das Zusammenspiel von zugrundeliegenden Modellannahmen, beschreibenden Differentialgleichungen, angewandten Diskretisierungsmethoden und der konkreten algorithmischen Umsetzungen. Des Weiteren erlangen die Studierenden die Fähigkeit, aktuelle Lösungsansätze und -methoden im Kontext der drei behandelten Forschungsthemen vergleichend zu analysieren, zu bewerten und diese zielgerichtet auf konkrete Fragestellungen anzuwenden bzw. zu transferieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Diese findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Handout übertragen können. Es werden Beispielaufgaben zur Verfügung gestellt, die teilweise von den Studierenden selbstständig, teilweise gemeinsam erarbeitet und gelöst werden. Schließlich werden aktuelle wissenschaftliche Publikationen zu den in der Vorlesung behandelten Forschungsthemen zur Verfügung gestellt, welche die Studierenden erst selbstständig erarbeiten und anschließend der Vorlesungsgemeinschaft präsentieren. Damit lernen sie das Zusammenspiel von zugrundeliegenden Modellannahmen, beschreibenden Differentialgleichungen, angewandten Diskretisierungsmethoden und der konkreten algorithmischen Umsetzungen zu verstehen sowie aktuelle Lösungsansätze und -methoden im Kontext der drei behandelten Forschungsthemen vergleichend zu analysieren, zu bewerten und diese zielgerichtet auf konkrete Fragestellungen anzuwenden bzw. zu transferieren.

Medienform:

Vortrag durch den Dozenten und Präsentation mit Tablet-PC, Lernmaterialien und Aufgabenstellungen auf Lernplattform Moodle, Vorträge der Studierenden mit anschließender Diskussion.

Literatur:

Vorlesungs-Handout. Weitere Literaturempfehlungen zum jeweils behandelten Forschungsthema werden direkt in der Vorlesung gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in aktuelle Forschungsthemen der Numerischen Mechanik (MW2444) (Vorlesung, 3 SWS)

Wall W, Meier C, Schmidt C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2462: Grundlagen der Additiven Fertigung | Basics of Additive Manufacturing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die vermittelten Kompetenzen werden in einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min), die sowohl aus Wissensfragen und Anwendungsaufgaben besteht, abgefragt. Dabei wird beispielsweise überprüft, inwieweit die Studierenden die Grundlagen der Additiven Fertigung hinsichtlich der Datenvorbereitung, der verschiedenen Fertigungstechnologien und der Nachbearbeitung der Bauteile verstanden haben. Zudem soll das erlernte Wissen auf einen spezifischen Anwendungsfall bzw. ein bestimmtes Bauteil übertragen werden. Für die Bearbeitung der Prüfung sind keine Hilfsmittel außer Schreibmaterialien erlaubt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenstudium im Bachelorstudiengang Maschinenwesen

Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Additiven Fertigung mit Kunststoffen und Metallen. Zunächst werden Additive Fertigungsverfahren und konventionelle Technologien gegenübergestellt sowie verglichen. Im Anschluss erfolgt die Einführung der einzelnen Prozessschritte beginnend mit der Datenaufbereitung. Die Vorlesung vermittelt das Grundverständnis zu etablierten Additiven Fertigungsverfahren. Dazu gehören das Laserstrahlschmelzen, das Elektronenstrahlschmelzen, das Pulverauftragsschweißen, das Laser-Sintern, die Stereolithographie, das Binder Jetting sowie die Materialextrusion. Zudem werden notwendige und mögliche Nachbearbeitungsverfahren zu den jeweiligen Additiven Fertigungsverfahren vermittelt.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Grundlagen der Additiven Fertigung sind die Studierenden in der Lage die unterschiedlichen Additiven Fertigungsverfahren zu verstehen und bezogen auf die technische Anwendung das passende additive Fertigungsverfahren anzuwenden. Zudem sind die Studierenden in der Lage die Prozessschritte zur Herstellung von Bauteilen, beginnend bei der Datenaufbereitung, über den Bauprozess bis hin zur Nachbearbeitung der Bauteile zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die Grundlagen der Additiven Fertigung anhand von Vortrag und Präsentation vermittelt. Für jedes behandelte Additive Fertigungsverfahren werden Demonstratoren vorgestellt und diskutiert. Die Vorlesungsunterlagen werden auf geeignete Weise zur Verfügung gestellt. Damit lernen die Studierenden die unterschiedlichen Additiven Fertigungsverfahren zu verstehen und bezogen auf die technische Anwendung das passende additive Fertigungsverfahren anzuwenden. Den Studierenden werden eine Foliensammlung sowie einige Übungsaufgaben, anhand derer konstruktive Aspekte der jeweiligen Verfahren erarbeitet werden sollen, zur Verfügung gestellt. In der Übung werden diese Aufgaben im Detail besprochen. Zusätzlich können Assistentensprechstunden für individuelle Fragen genutzt werden. Damit sollen die Studierenden z. B. lernen die Prozessschritte zur Herstellung von Bauteilen, beginnend bei der Datenaufbereitung, über den Bauprozess bis hin zur Nachbearbeitung der Bauteile zu beurteilen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tablet-PC mit Beamer

Literatur:

Andreas Gebhardt, Additive Fertigungsverfahren: Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling – Produktion, 5. Ausgabe, Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2017, ISBN 9783446452367

Andreas Gebhardt, Julia Kessler, Laura Thurn, 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM), 2. Ausgabe, Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2017, ISBN 9783446452374

Modulverantwortliche(r):

Wudy, Katrin; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Additiven Fertigung (Übung, 1 SWS)

Wudy K [L], Grünewald J, Setter R, Wudy K (Wudy K)

Grundlagen der Additiven Fertigung (Vorlesung, 2 SWS)

Wudy K [L], Wudy K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2468: Logistics Engineering in Production Systems and Supply Chain Management | Logistics Engineering in Production Systems and Supply Chain Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 105

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students apply the lecture's contents in a written exam (duration: 90 minutes) with questions and calculation tasks. The only aid allowed is a non-programmable calculator. In this way, students demonstrate different abilities: to analyze logistics systems, logistics processes and logistics structures; to apply methods for planning of such structures; to understand the key functions of physical logistics.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

no

Inhalt:

From a higher point of view, the module explains the main principles and goals of logistics engineering, as well as key indicators and impact factors of logistics. Technical processes are explained for a better understanding of production systems, distribution centers and material supply in production systems. Common structures of production and distribution are presented along with according control strategies and technologies. Besides key functions of material flow-transportation, distribution/consolidation, storage, order picking and handling-methods to model material flow systems are taught, e. g. flow charts, graphs, material flow matrices and layouts. Methods to analyze system behavior complete the module; they comprise static dimensioning, event-discrete simulation, emulation, queuing theory and the concept of availability and reliability of technical systems. Furthermore, we give an overview on how data can be available on different levels of logistics systems to enable smart factories.

Technologies for the operations in a smart factory are discussed, comprising control and design strategies (flow shop vs. job shop, modular factories, decentralized and autonomous controls), localization, identification and mobile robots.

Additionally, the module contains the following contents:

- Logistics systems: Design guidelines; logistical processes, functions, and structures; logistical networks; methods for planning logistical structures
- Logistics management: Control and coordination in logistics systems, information management

Lernergebnisse:

Having completed the module, students know about key tasks and aims of logistics. They are able to analyze logistics systems, logistical processes and logistical structures. Furthermore, they can apply methods to plan logistical structures and know means of control and coordination in logistics systems and concepts of information management. They know a variety of technologies for smart factories along with their benefits and boundaries.

In addition, students understand the key functions of physical logistics and are able to apply methods to depict material flow and to dimension and evaluate logistics systems.

Lehr- und Lernmethoden:

Contents are explained by lectures and by exemplary applications from industrial practice. Supporting the lectures, students have access to a detailed collection of slides, exercises and sample solutions.

In tutorials, exercises demonstrate the applicability of the lectures' theoretical contents.

All documents and further information are accessible online and free via elearning. During office hours of scientific staff, individual questions and problems can be discussed.

Medienform:

Lectures: Talk with tablet and projector, board and overhead projector; printed scriptum (fee-based)

Online documents: Documents for exercises with sample solutions; scriptum (digital as PDF, free of charge)

Literatur:

Literature:

Aggteleky, B.: Fabrikplanung: Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung, Band 1-3. München, Wien: Hanser 1987 (Band 1) und 1990 (Band 2 und 3)

Arnold, D.: Materialflusslehre. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 1998

Dangelmaier, W.: Fertigungsplanung. Düsseldorf: VDI-Verlag, 2001

Gudehus, T.: Logistik: Grundlagen, Strategien, Anwendungen. Berlin u.a.: Springer, 2005

Großeschallau, W.: Materialflussrechnung. Berlin u.a.: Springer, 1984

Kettner, H., Schmidt, J., Greim, H.-R.: Leitfaden der systematischen Fabrikplanung. München, Wien: Hanser, 1984

Jünemann, R.: Materialfluss und Logistik: Systemtechnische Grundlagen mit Praxisbeispielen. Berlin u.a.: Springer, 1998

Jünemann, R., Schmidt, T.: Materialflusssysteme: Systemtechnische Grundlagen. Berlin u.a.: Springer, 1999

Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen. Berlin u.a.: Springer, 2004
VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik (Hrsg.). VDI-Handbuch Materialfluss und Fördertechnik: Band 1 8. Düsseldorf: VDI-Verlag

Wildemann, H.: Logistik Prozessmanagement. München: TCW Transfer-Centrum, 2005

Wiendahl, H.-P.: Fertigungsregelung: Logistische Beherrschung von Fertigungsabläufen auf Basis des Trichtermodells. München, Wien: Hanser, 1997

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Logistics Engineering in Production Systems and Supply Chain Management (Vorlesung, 2 SWS)

Gao L [L], Fottner J (Wang Z)

Logistics Engineering in Production Systems and Supply Chain Management (Übung, 2 SWS)

Gao L [L], Fottner J (Wang Z)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2471: Praktikum Faserverbundwerkstoffe | Practical Course: Composite Materials [FVW]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung erfolgt in Form einer Projektarbeit mit schriftlichem Bericht und Präsentation.

- Projektergebnis (40%) (Ausgelegtes und gefertigtes Bauteil), um die Kompetenz in Auslegung, Fertigung und Test von FVW-Bauteilen zu prüfen.
- schriftlicher Bericht (40%) (ca. 10-15 Seiten), um die Fähigkeiten zur Auswahl und Verwendung von Fasertypen und Matrixstrukturen sowie die Berechnung von Bauteilcharakteristiken zu testen.
- Präsentation (20%) (ca. 20 min. + Fragen), um Verständnis und Kommunikationsfähigkeit von FVW-Materialien und Fertigungsverfahren zu testen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung Leichtbau
Vorlesungsskript Faserverbundwerkstoffe

Inhalt:

Das Praktikum Faserverbund-Werkstoffe besteht aus der Wissensvermittlung über unterschiedliche Faser-Matrix Systeme und vermittelt die unterschiedlichen Fertigungsverfahren zur eigenen Herstellung eines Bauteils. Dabei wird die ganze Prozesskette vom Konzept über die Berechnung bis hin zum Bruchtest behandelt.

Spezifische Themen sind:

- Grundlagen der Faserverbundfertigung (Verfahren zur Herstellung von hochbeanspruchbaren Prototypen)
- Materialeigenschaften und Verwendbarkeit von Faserverbunden
- Potential von Hybridbauweisen und Naturfasern

- Grundlagen des Formenbaus aus Metall, Holz, Schaum und Kunststoffen
- Auslegung eines Prototypen unter der Berücksichtigung von Anforderungen wie Gewicht und Verformungsstabilität
- Fertigung eines Prototypen mit besonderer mechanischer Spezifikation mittels Autoklav, Vakuumanlage, Cutter, Prüfmaschine, Test-rigg
- Aufbau einer Messkette zur Verifizierung der mechanischen Eigenschaften des Prototypen (Datenerfassung μ -mysics, DMS, Kraftmessdose, Verformungssensoren)
- Planung und Durchführung eines Versuches, sowie die Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse
- Anwendungsgebiete aus: Luft- und Raumfahrt, Automobilindustrie, Sport und Freizeit, Robotik, Medizintechnik

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die Vielfalt unterschiedlicher Matrixsysteme und Fasertypen zu unterscheiden und anwendungsspezifisch auszuwählen.
- verschiedene Fertigungsverfahren für Faserverbundwerkstoffe zu erklären und anzuwenden.
- Faserverbundbauteile auszulegen, zu berechnen, zu testen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird in Form eines Praktikums abgehalten. Die Grundkenntnisse über Materialien, Fasertypen, Matrixsysteme und Fertigungsverfahren für FVW Bauteile werden zu Beginn der Veranstaltung mit Hilfe von Vorträgen vermittelt. Eine Sicherheitsunterweisung schult die TN bzgl. der sicherheitskritischen Aspekte und schafft die Grundlage für das eigenständige Arbeiten mit den Materialien und Geräten.

Die Konzepterstellung der Bauteile, die Auslegung und Berechnung hinsichtlich Formdesign und Fertigbarkeit sowie die Planung der Prüfanordnungen und der Belastungsarten erfolgt in Gruppenarbeit, um gegenseitiges Lernen zu ermöglichen und den Erfahrungs- und Wissensaustausch zu steigern. Dabei werden die Gruppen von erfahrenen Mitarbeitern betreut. Die Fertigung der Bauteile erfolgt unter Beaufsichtigung der Mitarbeiter an den Maschinen, um den Studierenden praktische Erfahrung zu ermöglichen, die später bei der anwendungsspezifischen Auswahl von Fasertypen und Matrixsystemen sowie Fertigungsverfahren hilft.

In einem finalen Bauteiltest und einer Präsentation der Ergebnisse müssen die TN ihre Ergebnisse dokumentieren und kommunizieren, was den Wissensaustausch und die Zusammenarbeitsfähigkeit fördert.

Medienform:

Präsentation, Handout

Literatur:

H. Baier

"Faserverbundwerkstoffe Skript zur Vorlesung"

Technische Universität München, Lehrstuhl für Leichtbau

H. Schürmann

"Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen"

Springer Verlag Berlin Heidelberg New York

ISBN: 3-540-40283-7

Modulverantwortliche(r):

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Faserverbundwerkstoffe (Praktikum, 4 SWS)

Zimmermann M [L], Hohnbaum K, Krämer K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW9006: Grundlagen der Entwicklung und Produktion | Principles of Engineering Design and Production Systems [GEP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 45	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Erreichen der Lernergebnisse wird durch eine 60-minütige, schriftliche Klausur überprüft. Anhand von Verständnisfragen wird überprüft, ob die Studierenden die in der Entwicklung und Produktion erforderlichen Tätigkeiten verstanden haben und Lösungen in der Entwicklung und Produktion bewerten können. Beispielsweise sollen sie nachweisen, dass sie die Methoden zur abstrakten Beschreibung von technischen Produkten und deren Funktionen anwenden können oder geeignete Werkstoffe zur konstruktiven Gestaltung von technischen Produkten auswählen können. Die Antworten erfordern das Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten (Single-Choice-Verfahren). Es sind dabei keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für den Vorlesungsteil Grundlagen der Entwicklung und Produktion sind keine Vorkenntnisse erforderlich.

Inhalt:

In der Vorlesung "Grundlagen der Entwicklung und Produktion" werden Grundlagen für die Entwicklung und Konstruktion von technischen Produkten wie Maschinen, Fahrzeugen und Anlagen vermittelt. Dabei werden der Produktentwicklungsprozess (PEP) in Unternehmen sowie Vorgehensweisen zur Unterstützung einzelner Prozessschritte des PEP vorgestellt. Es werden Methoden zur abstrakten Beschreibung von technischen Produkten durch deren Funktionen und Bauteile vermittelt, womit komplexe Systeme dargestellt und analysiert werden können. Zudem werden Grundlagen zu den Fertigungsverfahren (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, etc.) vorgestellt und um Regeln und Prinzipien für die Auswahl geeigneter Werkstoffe und die konstruktive Gestaltung von technischen Produkten erweitert. Abschließend werden

Vorgehensweisen und Regeln für ein herstellgerechtes Konstruieren vorgestellt, sowie für technische Produkte die systematische Beeinflussung der Produktionskosten dargelegt.

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die in der Entwicklung und Produktion erforderlichen Tätigkeiten von der Konzeptentwicklung bis hin zur Fertigung zu verstehen und in den Gesamtzusammenhang des Produktentwicklungsprozesses einzuordnen. Sie verstehen die Methoden zur abstrakten Beschreibung von technischen Produkten durch deren Funktionen und Bauteile und können damit komplexe Systeme darstellen und analysieren.

Die Studierenden sind in der Lage die in der Vorlesung vermittelten Inhalte an einfachen Beispielen zur Auswahl geeigneter Werkstoffe und zur konstruktiven Gestaltung von technischen Produkten anzuwenden. Damit sind sie in der Lage Lösungen für herstellgerechte Konstruktionen zu entwickeln sowie die systematische Beeinflussung der Produktionskosten zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden Lehrinhalte anhand von Präsentationen mittels Tablet-PC und Beamer vermittelt. Den Studierenden wird außerdem ein Skript mit Erläuterungen zu den Präsentationsfolien zur Verfügung gestellt. Damit lernen die Studierenden beispielsweise die theoretischen Grundlagen des Produktentwicklungsprozesses zu verstehen sowie die Anwendung von Methoden zur abstrakten Beschreibung von technischen Produkten durch deren Funktionen. Anschauungsmaterialien dienen zur Verinnerlichung wichtiger Beispiele, wie die Auswahl geeigneter Werkstoffe, die konstruktive Gestaltung von technischen Produkten, das herstellgerechte Konstruieren sowie die Bewertung der systematischen Beeinflussung der Produktionskosten.

Medienform:

Präsentationen, Anschauungsmaterial, Skript

Literatur:

Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte - Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 2. Auflage, München: Berlin 2007.

Spur, G., Stöferle, T.: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1 Urformen, München: Hanser 1981.

Spur, G.: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 2 Umformen und Zerteilen. München: Hanser 1985.

Schuler: Handbuch der Umformtechnik, Berlin: Springer 1996.

Modulverantwortliche(r):

Volk, Wolfram; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Entwicklung und Produktion (Vorlesung, 3 SWS)

Volk W (Böhm V, Erber M, Ott M, Weidner C), Zäh M (Kriegler J), Zimmermann M (Trauer J),
Weuster-Botz D (Mittermeier F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Mathe MA

Modulbeschreibung

MA3005: Partielle Differentialgleichungen | Partial Differential Equations

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90 minutes). The students demonstrate that they have a profound understanding of theoretical concepts and methods to solve partial differential equations. On the basis of specific examples the students exhibit their abilities to apply and analyze the learned concepts.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2, MA0003 Analysis 3

Inhalt:

- Classical theory and representation formulas for solutions of transport, Laplace, heat and wave equations;
- Introduction to conservation laws;
- Sobolev spaces;
- Weak solutions of second order Elliptic equations

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand, apply and analyze basic methods to treat partial differential equations. In particular they distinguish different types of partial differential equation and understand their basic properties. The students understand the concepts of classical and weak (variational) solutions to elliptic partial differential equations including the questions on existence, uniqueness and well-posedness as well as on regularity

of solutions. Moreover, they can analyze structural properties of such solutions, i.e. by applying maximum principles.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

blackboard

Literatur:

L.C.Evans, Partial Differential Equations, Graduate Studies in Mathematics Vol. 19, AMS, 1998.

Modulverantwortliche(r):

Friesecke, Gero; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Partial Differential Equations [MA3005] (Vorlesung, 4 SWS)

Matthes D

Exercises for Partial Differential Equations [MA3005] (Übung, 2 SWS)

Matthes D, Pazukhina V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA3305: Numerische Programmierung 1 (CSE) | Numerical Programming 1 (CSE)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam will be in written form (90 minutes). Students demonstrate that they have gained deeper knowledge of the mathematical concepts of the numerical algorithms presented in the course. The students are expected to be able to derive the methods, to explain their properties, to read and write pseudocode of the algorithms, and to apply them to specific examples.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

working knowledge of analysis and linear algebra

Inhalt:

Fundamentals of analysis and linear algebra;
 Condition numbers, floating point arithmetic, stability;
 Solving linear systems (Gaussian elimination, least squares);
 Eigenvalue problems;
 Interpolation (algebraic and trigonometric polynomials, splines);
 Integration (sum rules, Gaussian quadrature);
 Iterative methods (Jacobi, Gauß-Seidel, conjugate gradient method (CG), Newton);
 Runge-Kutta method.

Lernergebnisse:

At the end of the module, the students are able to understand the mathematical principles of basic numerical algorithms for solving linear systems and eigenvalue problems, for interpolation and integration.

Lehr- und Lernmethoden:

This module comprises lectures and accompanying tutorials. Students will be encouraged to study the literature and to get involved with the topics in depth. In the tutorials, concrete numerical problems will be solved and selected examples will be discussed.

Medienform:

blackboard, LCD projector, assignments

Literatur:

Quarteroni /Saleri /Gervasio: Scientific Computing with MATLAB and Octave, Springer 2010.

Moler: Numerical Computing with MATLAB, SIAM, 2004.

Press, Flannery, Teukolsky, Vetterling: Numerical Recipes. Cambridge University Press, <http://www.nr.com/>.

Strang: Introduction to Linear Algebra, Wellesley-Cambridge, 2009.

Strang, Calculus, Wellesley-Cambridge, 1991.

Modulverantwortliche(r):

Lasser, Caroline; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Questions and Answers for Numerical Programming 1 (CSE) [MA3305, IN2156] (Übung, 1 SWS)

Lasser C, Cancissu Araujo L

Numerical Programming 1 (CSE) [MA3305, IN2156] (Vorlesung, 4 SWS)

Lasser C, Cancissu Araujo L

Exercises for Numerical Programming 1 (CSE) [MA3305, IN2156] (Übung, 2 SWS)

Lasser C, Cancissu Araujo L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA5348: Numerical Methods for Uncertainty Quantification | Numerical Methods for Uncertainty Quantification

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Unregelmäßig
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The assessment method is an oral exam of 30 minutes duration. Learning aids are not permitted. In the exam students should formulate elliptic boundary value problems with random coefficients and discuss suitable numerical solution techniques.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA3303 Numerical Methods for Partial Differential Equations, MA0009 Introduction to Probability and Statistics

Inhalt:

Differential equations with random coefficients. Approximation and sampling of random fields. Numerical methods: Monte Carlo, stochastic collocation, stochastic Galerkin (selection).

Lernergebnisse:

At the end of the module students can formulate, analyze and approximate the solution to elliptic boundary value problems with random coefficients. In addition they can sample and approximate random functions/fields.

Lehr- und Lernmethoden:

lecture, exercise classes and assignments for self study

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each

lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress.

Medienform:

Presentation, Exercise Sheets, Programming with MATLAB

Literatur:

Lord, Powell, Shardlow: An Introduction to Computational Stochastic PDEs, Cambridge University Press (2014).

Ralph C. Smith: Uncertainty Quantification: Theory, Implementation and Applications, SIAM (2014).

Dongbin Xiu: Numerical Methods for Stochastic Computations: A Spectral Method Approach, Princeton University Press (2010).

Modulverantwortliche(r):

Ullmann, Elisabeth; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Numerical Methods for Uncertainty Quantification [MA5348] (Übung, 1 SWS)

Ullmann E, Taghizadeh L

Numerical Methods for Uncertainty Quantification [MA5348] (Vorlesung, 3 SWS)

Ullmann E, Taghizadeh L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9202: Mathematik für Physiker 2 | Mathematics for Physicists 2

Analysis 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. Dabei wird überprüft, inwieweit die Studierenden die grundlegenden Begriffe und Methoden der Analysis auch in begrenzter Zeit auf Problemstellungen anwenden können sowie mit dem zentralen Begriff der Approximation vertraut sind.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematikkenntnisse im Umfang der allgemeinen Hochschulreife

Inhalt:

- Reelle und komplexe Zahlen,
- Grenzwert und Konvergenz für Folgen und Reihen,
- Stetigkeit und Differenzierbarkeit von Funktionen einer Veränderlichen,
- Riemann- oder Regelintegral,
- Konvergenz von Funktionenfolgen,
- Potenzreihen, Taylorreihen, Fourierreihen,
- Einfache gewöhnliche Differenzialgleichungen.

Lernergebnisse:

Anhand der Funktionen einer Veränderlichen werden Grundbegriffe und Methoden der Analysis vermittelt. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden mit dem zentralen Begriff der Approximation vertraut und in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf einfache Problemstellungen erfolgreich anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung, Übungsaufgaben zum Selbststudium

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Skript

Literatur:

O. Forster, Analysis 1, Vieweg 2004.

K. Königsberger, Analysis 1, Springer-Verlag 2003.

Modulverantwortliche(r):

Warzel, Simone; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Mathematik für Physiker 2 (Analysis 1) [MA9202] (Übung, 2 SWS)

Warzel S, Kreiner C

Zentralübung zu Mathematik für Physiker 2 (Analysis 1) [MA9202] (Übung, 2 SWS)

Warzel S, Kreiner C

Mathematik für Physiker 2 (Analysis 1) [MA9202] (Vorlesung, 4 SWS)

Warzel S, Kreiner C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9204: Mathematik für Physiker 4 | Mathematics for Physicists 4

Analysis 3

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. In dieser wird überprüft, inwieweit die Studierenden ihre Fähigkeit in der fortgeschrittenen Analysis weiter geschärft haben und auf Problemstellungen unter zeitlichem Druck anwenden können sowie ein mathematisches Verständnis für die Theoretische Physik gewonnen haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9201 Mathematik für Physiker 1 (Lineare Algebra 1), MA9202 Mathematik für Physiker 2(Analysis 1), MA9203 Mathematik für Physiker 3 (Analysis 2)

Inhalt:

- Integrationstheorie im \mathbb{R}^n ,
- Integralsätze,
- Fouriertransformation,
- Hauptsätze der Funktionentheorie,
- Elemente der Hilbertraumtheorie,
- einfache partielle Differentialgleichungen.

Lernergebnisse:

Es werden Resultate der fortgeschrittenen Analysis erzielt, die zum mathematischen Verständnis der Grundvorlesungen in Theoretischer Physik notwendig sind. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, diese Kenntnisse auf einfache Problemstellungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übung, Übungsaufgaben zum Selbststudium

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen sollen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Skript

Literatur:

K. Königsberger, Analysis 1+2. Springer 2003.

H. Kerner, W. von Wahl, Mathematik für Physiker, Springer 2006.

K. Jänich, Analysis für Physiker und Ingenieure, Springer 2001.

Modulverantwortliche(r):

Warzel, Simone; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mathematik für Physiker 4 (Analysis 3) [MA9204] (Vorlesung, 4 SWS)

König R (Prähofer M), Kaniber S

Zentralübung zu Mathematik für Physiker 4 (Analysis 3) [MA9204] (Übung, 2 SWS)

König R, Kaniber S

Übungen zu Mathematik für Physiker 4 (Analysis 3) [MA9204] (Übung, 2 SWS)

König R, Kaniber S, Prähofer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9413: Analysis 3 (EI) | Analysis 3 (EI)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) erbracht. In dieser soll das Verständnis der Studierenden von Definitionen, wesentlichen mathematischen Techniken und Resultaten der Themenbereiche Orthogonalreihen, Integraltransformationen, komplexe Funktionen und partiellen Differentialgleichungen nachgewiesen werden. Von den Studierenden wird dabei erwartet, dass sie Methoden herleiten, ihre Eigenschaften analysieren und sie auf spezifische mathematische Aufgabenstellungen anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9411 Analysis 1 (EI), MA9409 Lineare Algebra (EI), MA9412 Analysis 2 (EI)

Inhalt:

- Orthogonalreihen und Integraltransformationen: Fourier-Reihen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation.
- Komplexe Funktionen: Potenzreihen, komplexe Differenzierbarkeit, Cauchy-Riemann Differentialgleichungen, komplexe Kurvenintegrale, Integralsatz von Cauchy, Cauchy-Integralformel, Laurent-Reihen, Residuentheorie.
- Partielle Differentialgleichungen: lineare, semi- und quasilineare PDG, partielle Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Methoden der mehrdimensionalen Analysis und der gewöhnlichen Differentialgleichungen zu verstehen und anzuwenden. Sie beherrschen insbesondere den Umgang mit Orthogonalreihen, Integraltransformationen, komplexen Funktionen und partiellen

Differentialgleichungen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen im sachgemäßen Umgang mit Mathematik und wissen, wie die vorgestellten Methoden zur Lösung typischer Fragestellungen der Ingenieurmathematik und fortgeschrittener Probleme der Elektrotechnik und Informationstechnik zu verwenden sind.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten.

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag unter Einbeziehung anschaulicher Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden im Rahmen der Übungen Aufgabenblätter angeboten, die die Studierende im Selbststudium bearbeiten sollen. In den Übungsveranstaltungen werden im Nachgang deren Lösungen gemeinsam hergeleitet und diskutiert. Die Aufgaben und die zur Verfügung gestellten Musterlösungen dienen den Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte.

Medienform:

- Tafelarbeit
- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen

Literatur:

Lehrbücher

Kurt Meyberg, Peter Vachenauer, Höhere Mathematik 1, 6. Auflage Springer-Verlag 2001.
ISBN 3-540-41850-4

Kurt Meyberg, Peter Vachenauer, Höhere Mathematik 2, 4. Auflage Springer-Verlag 2001.
ISBN 3-540-41851-2

Formelsammlung

Teubner-Taschenbuch der Mathematik, 2. Auflage Teubner, Springer.
ISBN: 978-3-322-96782-4

Modulverantwortliche(r):

Ulbrich, Michael; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Analysis 3 (EI) [MA9413] (Übung, 2 SWS)
Ulbrich M, Lindemann F

Zentralübung zu Analysis 3 (EI) [MA9413] (Übung, 2 SWS)
Ulbrich M, Lindemann F

Analysis 3 (EI) [MA9413] (Vorlesung, 4 SWS)

Ulbrich M, Lindemann F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9712: Statistik für BWL | Statistics for Business Administration

Einführung in die Datenwissenschaft und statistisches Denken

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten). Die Studierenden müssen grundlegende Begriffe und Konzepte der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung kennen. Sie wenden geeignete statistische Methoden zur Lösung von Problemen an oder präsentieren einen Lösungsansatz für komplexere Probleme. Sie sind in der Lage gegebenen R Output zu verstehen und adäquat zu interpretieren um manche der Prüfungsaufgaben zu lösen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9711 Mathematische Behandlung der Natur- und Wirtschaftswissenschaften 1

Es sind keine statistischen oder computergestützten Vorkenntnisse erforderlich.

Inhalt:

Die Studierenden lernen, wie sie Daten erforschen und visualisieren können, um Phänomene zu verstehen, Muster zu erkennen, Ergebnisse zu modellieren und Vorhersagen zu treffen, und zwar auf reproduzierbare und gemeinsam nutzbare Weise. Das Modul umfasst insbesondere

- Erforschung und Visualisierung von Daten mit Hilfe von Software
- Grundprinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung,
- Konfidenzintervalle und Hypothesentests für metrische und kategoriale Daten
- Regressionsmodellierung für kontinuierliche und binäre Zielvariablen.

Die Studierenden werden an Problemen arbeiten, die von realen Fragen und Daten inspiriert sind und auf diesen basieren. Der Kurs konzentriert sich auf die statistische Programmiersprache R.

Lernergebnisse:

Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage Methoden zur Untersuchung, Visualisierung und Analyse von Daten anzuwenden und zu verstehen, wie sich das Design von Studien und Experimenten auf die Schlussfolgerungen aus einer Datenanalyse auswirkt. Darüber hinaus verstehen die Studierenden die Grundprinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung und haben ein Verständnis sowie sind in der Lage:

- Regressionsmethoden zur Beschreibung von Abhängigkeitsstrukturen,
- Techniken der statistischen Inferenz für parametrische statistische Modelle
- grundlegende Programmierkenntnisse für Data Science in R

anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Reihe von Vorlesungen mit integrierten Übungseinheiten. Im Vorlesungsteil werden die theoretischen Grundlagen und Beispiele vorgestellt. In den Übungsabschnitten werden Probleme besprochen, die die Themen der Vorlesungen veranschaulichen und vertiefen. Optional können zusätzliche Übungsstunden angeboten werden, in denen die Studierenden eigenständig oder unter Anleitung von Mentoren, vorzugsweise in Teamarbeit, an Problemen arbeiten. Zwischen den Lehrveranstaltungen werden die Studierenden durch ein Diskussionsforum in ihrem Selbststudium unterstützt.

Medienform:

e-Learning (Moodle), Folien, Übungsblätter

Literatur:

- [1] Çetinkaya-Rundel, M. and Hardin, J. (2021). Introduction to Modern Statistics. <https://openintro-ims.netlify.app/>
- [2] Diez, D, Çetinkaya-Rundel, M. and Barr, C. (2020). OpenIntro Statistics. <https://leanpub.com/os>
- [3] Fahrmeir, L., Künstler, R., Pigeot, I., Tutz, G. (2009). Statistik: Der Weg zur Datenanalyse. Springer.
- [4] Field, A., Miles, J. and Field, Z. (2012). Discovering Statistics Using R. SAGE.
- [5] Ismay, C. and Kim, A.Y. (2021), Modern Dive. Statistical Inference via Data Science. <https://moderndive.com/>

Modulverantwortliche(r):

Czado, Claudia; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Statistics for Business Administration (with Introduction to R) [MA9712] (Übung, 1 SWS)

Drton M, Haug S

Statistics for Business Administration (with Introduction to R) - Course A [MA9712] (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Drton M, Haug S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA0002: Analysis 2 | Analysis 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 135

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (120 Minuten) erbracht. In dieser wird anhand von Rechen- und Beweisaufgaben sowie Verständnisfragen überprüft, inwieweit die Studierenden eine anschauliche Vorstellung und ein theoretisches Verständnis von der reellen Analysis im Mehrdimensionalen besitzen. Darüberhinaus wird anhand von Beispielen geprüft, ob die Studierenden Methoden zur Lösung von Differenzialgleichungen und zur Berechnung von Fourierreihen beherrschen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0001 Analysis 1, MA0004 Lineare Algebra 1

Inhalt:

- Analysis im \mathbb{R}^n (Differentiation für Vektorfelder inklusive Taylorentwicklung)
- Grundlegende Begriffe der Topologie
- Kurvenintegral, Grundbegriffe der Vektoranalysis: Gradient, Divergenz, Rotation
- Fixpunktsatz von Banach für abgeschlossene Teilmengen vollständig normierter Räume
- Implizite Funktionen
- Maximums- und Minimumsprobleme inklusive Lagrangesche Multiplikatorregel
- Lösungstheorie gewöhnlicher Differentialgleichungen
- Lineare Systeme
- Untermannigfaltigkeiten des \mathbb{R}^n

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein theoretisches Verständnis der Grundbegriffe der reellen Analysis im Mehrdimensionalen (z.B. Differentiation im

Mehrdimensionalen) sowie über zentrale Sätze (z.B. Satz über implizite Funktionen, Banach'scher Fixpunktsatz) und haben Theorie und Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen erlernt. Sie sind in der Lage die erlernten Theorien, Methoden und Verfahren in Beispielsituationen sicher anzuwenden und mit diesen Zusammenhänge herzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitenden Übungen angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag, auch an Beispielen, vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden wöchentlich Aufgabenblätter angeboten. In den begleitenden Übungen wird ein Teil der Aufgaben durch Diskussion mit den Studierenden gemeinsam bearbeitet. Diese dienen der weiterführenden Diskussion der Vorlesungsinhalte und auch der Vorbereitung auf die verbleibenden Übungsaufgaben (Hausaufgaben) zum selbstständigen Bearbeiten. Weiterhin dienen die Übungsaufgaben den Studierenden zur Selbstkontrolle des Lernerfolgs sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte.

Medienform:

Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

K. Königsberger, Analysis 2, 6. Auflage, Springer 2004.

W. Rudin, Principles of Mathematical Analysis, 2nd ed, McGraw Hill, 1964.

Modulverantwortliche(r):

Warzel, Simone; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Analysis 2 [MA0002] (Übung, 2 SWS)

Friesecke G, Kruse H

Analysis 2 [MA0002] (Vorlesung, 5 SWS)

Friesecke G, Kruse H

Zentralübung zu Analysis 2 [MA0002] (Übung, 2 SWS)

Friesecke G, Kruse H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA0003: Analysis 3 | Analysis 3

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. Es wird geprüft, inwiefern die Studierenden die grundlegenden Konzepte der Lebesgue'schen Integrationstheorie verstanden haben und diese in Beispielsituationen anwenden können. Darüber hinaus wird überprüft, inwieweit die Studierenden mit durch nichtlineare Funktionen beschriebenen Teilmengen des n -dimensionalen Raums umgehen können sowie Differential- und Integralformeln auf solchen Objekten angemessen anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2, MA0004 Lineare Algebra 1, MA0005 Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen

Inhalt:

- Sigma-Algebra
- Borel Sigma Algebra
- Lebesgue-Maß und Integral: Fubini, Transformationsformel und Konvergenzsätze
- Bildmaß
- Dichte bzgl. Lebesgue-Maß
- Lebesgue-Räume: Ungleichungen und Vollständigkeit
- Hilberträume
- Fourieranalysis, Oberflächenintegral, Klassische Integralsätze von Gauss und Stokes

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, das Lebesgue Integral in einem allgemeinen maßtheoretischen Kontext und hinsichtlich seiner grundlegenden

Eigenschaften (Fubini, Transformationsformel und Konvergenzsätze) sicher zu handhaben. Darüber hinaus kennen sie Differential- und Integralformeln für durch nichtlineare Funktionen beschriebene Teilmengen des n -dimensionalen Raums und können den Satz von Gauss und Stokes anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitenden Übungen angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag, auch an Beispielen, vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden wöchentlich Aufgabenblätter angeboten. In den begleitenden Übungen wird ein Teil der Aufgaben durch Diskussion mit den Studierenden gemeinsam bearbeitet. Diese dienen der weiterführenden Diskussion der Vorlesungsinhalte und auch der Vorbereitung auf die verbleibenden Übungsaufgaben (Hausaufgaben) zum selbstständigen Bearbeiten. Weiterhin dienen die Übungsaufgaben den Studierenden zur Selbstkontrolle des Lernerfolgs sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte.

Medienform:

Tafelarbeit, Übungsaufgaben

Literatur:

M. Brokate, G. Kersting: Maß und Integral, Birkhäuser, 2010.

D. Werner: Einführung in die höhere Analysis, Springer, 2006 (chapter IV).

K. Jänich: Vektoranalysis, Springer 2005.

W. Rudin: Real and complex analysis, 3rd edition, McGraw-Hill 1987

Modulverantwortliche(r):

Warzel, Simone; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Analysis 3 [MA0003] (Übung, 2 SWS)

Zimmer J, Johann A

Zentralübung zu Analysis 3 [MA0003] (Übung, 2 SWS)

Zimmer J, Johann A

Analysis 3 [MA0003] (Vorlesung, 4 SWS)

Zimmer J, Johann A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA0005: Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen | Linear Algebra 2 and Discrete Structures

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 165	Präsenzstunden: 135

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (120 Minuten) erbracht. In dieser wird anhand von Verständnis-, Rechen- sowie Beweisaufgaben überprüft, inwieweit die Studierenden die Konzepte und Strukturen der Linearen Algebra und Diskreten Mathematik in Praxisproblemen einsetzen können. Der Fokus liegt dabei auf Zusammenhängen zwischen Algebra, Geometrie und Matrizenkalkül sowie der Analyse und dem Entwurf von Algorithmen für Probleme der diskreten Mathematik. Zudem sollen die Studierenden anhand von Verständnis- und Beweisaufgaben ihre weiter geschärften Fähigkeiten im Abstrahieren und exakten Argumentieren aufzeigen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0001 Analysis 1, MA0004 Lineare Algebra 1

Inhalt:

Lineare Algebra 2:

- Eigenwerte (charakteristisches Polynom, Spur, Diagonalisierbarkeit),
- Euklidische und unitäre Vektorräume (Skalarprodukt, orthogonale Basen, symmetrische u. Hermitesche Matrizen, Hauptachsentransformation),
- Analytische Geometrie (Transformationen, Rotationen, Spiegelungen, Orthogonalprojektionen, affine Teilräume),
- Symmetrische Bilinearformen (definit, semidefinit, indefinit, Trägheitssatz),
- Matrizengruppen (GL, SL, O, SO, U, SU),
- Normalformen (Ähnlichkeit, Jordansche Normalform (Beweis *nicht* verpflichtend), Singulärwertzerlegung)

Diskrete Strukturen:

- elementare Zahlentheorie (Euklidischer Algorithmus, Satz von Euler, chinesischer Restsatz, RSA, Primzahlsatz)
- Grundlagen der Graphentheorie (Begriffe, Charakterisierungen von Bäumen und Wäldern, eulersche Graphen, bipartite Graphen)
- Spannbäume (gewichtsm minimale Spannbäume, gewichtsm maximale Wälder, Greedy-Algorithmus)
- Kürzeste Wege (azyklische Digraphen, nichtnegative Längen, Dijkstra-Algorithmus, konservative Längen, Bellman-Ford)
- Netzwerke (Max-Flow-Min-Cut theorem, Ford-Fulkerson-Algorithmus)
- Anwendungen von Max-Flow-Min-Cut (Satz von König, Satz von Hall, Satz von Dilworth)

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, fortgeschrittene mathematische Begriffe und Strukturen der Linearen Algebra und Diskreten Mathematik zu verwenden und haben erweiterte Rechenfertigkeiten zum Umgang mit diesen entwickelt. Sie haben nun einen kompletten Überblick über die grundlegenden Konzepte, Aussagen und Methoden der linearen Algebra sowie über grundlegende Probleme und algorithmische Ansätze in der Diskreten Mathematik.

Ihre Fähigkeit, zu abstrahieren und exakt zu argumentieren sowie die Verbindung von Strukturen und Anschauungen herzustellen, wurde weiter geschärft.

Die Studierenden erkennen, wann Methoden der Linearen Algebra und der Diskreten Mathematik angewandt werden können. Ferner sind die Studierenden in der Lage, Konzepte der Linearen Algebra und Diskreten Strukturen zur Modellierung geeigneter Praxisprobleme einzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus zwei parallel stattfindenden Vorlesungen (Lineare Algebra 2, Diskrete Strukturen), zu denen jeweils begleitende Übungen angeboten werden. In den Vorlesungen werden die Inhalte im Vortrag, auch an Beispielen, vermittelt. Die Vorlesungen sollen den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden wöchentlich Aufgabenblätter angeboten. In den begleitenden Übungen wird ein Teil der Aufgaben durch Diskussion mit den Studierenden gemeinsam bearbeitet. Diese dienen der weiterführenden Diskussion der Vorlesungsinhalte und auch der Vorbereitung auf die verbleibenden Übungsaufgaben (Hausaufgaben) zum selbstständigen Bearbeiten. Weiterhin dienen die Übungsaufgaben den Studierenden zur Selbstkontrolle des Lernerfolgs sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte.

Medienform:

Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

Gerd Fischer: Lineare Algebra

Stefan Hougardy, Jens Vygen: Algorithmische Mathematik

Modulverantwortliche(r):

Kemper, Gregor; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zentralübung zu Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen - LA2 [MA0005/0006] (Übung, 1 SWS)

Kemper G, Reimers F

Übungen zu Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen - LA2 [MA0005/MA0006] (Übung, 1 SWS)

Kemper G, Reimers F

Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen - LA2 [MA0005/0006] (Vorlesung, 3 SWS)

Kemper G, Reimers F

Zentralübung zu Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen - DS [MA0005/0006] (Übung, 1 SWS)

Wiese A, Seidel I

Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen - DS [MA0005/0006] (Vorlesung, 2 SWS)

Wiese A, Seidel I

Übungen zu Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen - DS [MA0005/MA0006] (Übung, 1 SWS)

Wiese A, Seidel I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA0009: Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik | Introduction to Probability and Statistics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. In dieser wird anhand von Wissens- und Verständnisfragen überprüft, inwieweit die Studierenden

- grundlegende Modelle und Konzepte aus Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik mathematisch präzise formulieren und sicher damit umgehen können,
- einfache Zufallsexperimente und statistische Verfahren modellieren können, R-Programme verstehen und deren Ausgabe interpretieren können,
- statistische Daten interpretieren und die Aussage von Zufallsexperimenten bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0001 - Analysis 1

MA0002 - Analysis 2

MA0004 - Lineare Algebra 1

MA0005 - Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen

Für Studierende für Lehramt an Gymnasien:

FPSO 2019: MA1005 Analysis 1 LG, MA1006 Analysis 2 LG, MA1105 Lineare Algebra 1 LG,

MA1106 Lineare Algebra 2 LG, MA1107 Diskrete Strukturen LG

Inhalt:

- Wahrscheinlichkeitsräume, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariablen, Unabhängigkeit von Ereignissen und Zufallsvariablen, Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Transformationssatz für multivariate Zufallsvariablen, Grenzwertsätze.
- Statistische Modelle, Schätzer, Statistische Testprobleme.

- Einführung in die Programmiersprache R, Transformation und Visualisierung von Daten in R, Illustration von wahrscheinlichkeitstheoretischen Konzepten in R, Umsetzung und praktischer Vergleich von statistischen Verfahren in R, Kommunikation von Datenanalyseergebnissen mithilfe von R.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Modelle, Konzepte und Methoden aus Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik zu verstehen und mathematisch präzise wiederzugeben,
- Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und zu beweisen, anhand von Beispielen zu erläutern und Aufgaben mit Hilfe der kennengelernten Konzepte und erlernten Methoden zu lösen,
- einfache Zufallsexperimente und statistische Verfahren zu modellieren und am Computer umzusetzen,
- statistische Daten und Verfahren zu interpretieren, Daten grafisch darzustellen und die Aussage von Zufallsexperimenten zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung und einer auf praktische Anwendungen ausgerichteten Vorlesungsergänzung angeboten. In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele vermittelt und mit Beweisen theoretisch fundiert. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen. Die praktische Vorlesungsergänzung setzt diese Inhalte in Bezug zur Umsetzung am Computer und bedient sich dazu einer Kombination aus Vortrag und angeleiteter individueller Computerarbeit in R. Jeweils passend zu den Inhalten der Vorlesung und der Ergänzung werden Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden, Konzepte und Strategien zur praktischen Umsetzung nutzen. Nachdem dies anfangs in den Übungsveranstaltungen und der praktischen Ergänzung durch Anleitung passiert, wird dies im Laufe des Semesters stärker selbstständig einzeln und zum Teil auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Tafelarbeit, Folien, Statistiksoftware R

Literatur:

Georgii, H.-O. (2007). Stochastik, De Gruyter.
Kersting, G., Wakolbinger, A. (2008). Elementare Stochastik. Birkhäuser, Basel.
Wickham, H. und Golemund, G. (2017). R for Data Science. O'Reilly.

Weiterführende Literatur:

Grimmett, G., Stirzaker, D. (2001). Probability and Random Processes. Third Edition. Oxford University Press, Oxford.

Dehling, H., Haupt, B. (2004). Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. 2. Auflage. Springer, Berlin.

Modulverantwortliche(r):

Rolles, Silke; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik [MA0009], [MA1109] (Vorlesung, 4 SWS)
Berger Steiger N, Haug S

Übungen zu Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik [MA0009], [MA1109]
(Übung, 2 SWS)

Berger Steiger N, Haug S, Vogel Q

R für EWS [MA0009] (Übung, 2 SWS)

Berger Steiger N, Haug S, Vogel Q

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA2012: Einführung in die Optimierung | Introduction to Optimization

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. In dieser wird, beispielsweise - anhand von Verständnis- und Wissensfragen, Beweis- und Programmieraufgaben sowie Aufgaben, die konkrete Rechnungen erfordern, überprüft, inwieweit die Studierenden die vermittelten grundlegenden Konzepte und Methoden der unrestringierten nichtlinearen Optimierung, der Konvexität und der linearen Optimierung beherrschen, für diese eine geometrische Anschauung entwickelt haben, und in der Praxis auftretende Probleme angemessen modellieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2, MA0004 Lineare Algebra 1, MA0005 Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen,
empfohlen: MA0008 Numerik

Inhalt:

- Modellierung praktischer Fragestellungen als Optimierungsprobleme
- Unrestringierte Optimierung:
Optimalitätsbedingungen,
global konvergente Abstiegsverfahren,
Newton-Verfahren und Newton-artige Methoden,
Globalisierung lokal konvergenter Verfahren
- Konvexität:
konvexe Mengen,
konvexe Funktionen,
metrische Projektion,

Trennungssätze

- Lineare Optimierung (LP):

Polyeder,

LP-Dualität,

Karush-Kuhn-Tucker Bedingungen für LP,

(duales) Simplex-Verfahren

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul beherrschen die Studierenden die vermittelten grundlegenden Konzepte und Methoden der unrestringierten nichtlinearen Optimierung, der Konvexität und der linearen Optimierung. Die Studierenden können in der Praxis auftretende Aufgabenstellungen in der einschlägigen mathematischen Fachsprache als Optimierungsproblem modellieren und klassifizieren. Sie sind in der Lage problemabhängig Optimalitätsbedingungen der unrestringierten und linearen Optimierung herzuleiten. Die Studierenden besitzen ein geometrisches Verständnis für die Konzepte und Methoden der unrestringierten nichtlinearen Optimierung, der Konvexität und der linearen Optimierung und können die in diesem Kontext auftretenden innermathematischen und angewandten Fragestellungen analysieren und lösen. Die Studierenden kennen die sach- und fachgerechten Optimierungsverfahren (z.B. global konvergente Abstiegsverfahren, Newton-Verfahren, Newton-artige Methoden und Simplex-Verfahren) und können diese im richtigen Kontext anwenden. Sie sind in der Lage den Rechenaufwand und das Konvergenzverhalten von Optimierungsmethoden zu analysieren und zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul wird als Vorlesung mit begleitender Übungsveranstaltung angeboten.

In der Vorlesung werden die Inhalte im Vortrag durch anschauliche Beispiele motiviert sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Die Vorlesung soll den Studierenden dabei auch als Motivation zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen sowie zum Studium der Literatur dienen.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten werden in den Übungsveranstaltungen Aufgabenblätter und deren Lösungen angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte nutzen. Nachdem dies anfangs durch Anleitung erfolgt, wird dies im Laufe des Semesters immer mehr selbstständig einzeln beziehungsweise gegebenenfalls auch in Kleingruppen vertieft.

Medienform:

Tafelarbeit, Übungsblätter

Literatur:

Literatur:

- P. Gritzmann: Grundlagen der mathematischen Optimierung, Springer, 2013.

- M. Ulbrich, S. Ulbrich: Nichtlineare Optimierung, Birkhäuser, 2012.

- C. Geiger, C. Kanzow: Numerische Verfahren zur Lösung unrestringierter Optimierungsaufgaben, Springer, 1999.

- J.-B. Hiriart-Urruty, C. Lemarechal: Fundamentals of Convex Analysis, Springer, 2001.
- J. Nocedal, S. J. Wright: Numerical Optimization, Springer, 2006.
- R. J. Vanderbei: Linear Programming - Foundations and Extensions, Springer, 2008.

Modulverantwortliche(r):

Ulbrich, Michael; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Optimierung [MA2012] (Vorlesung, 4 SWS)

Ulbrich M, Lindemann F

Zentralübung zur Einführung in die Optimierung [MA2012] (Übung, 1 SWS)

Ulbrich M, Lindemann F

Übungen zu Einführung in die Optimierung [MA2012] (Übung, 2 SWS)

Ulbrich M, Lindemann F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA2409: Wahrscheinlichkeitstheorie | Probability Theory

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The module examination is based on a written exam (90 minutes). Students have to know the basics of measure theoretical probability theory and can give adequate solutions to application problems in limited time. They have to deal with martingals.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA1001 Analysis 1, MA1002 Analysis 2, MA2003 Measure and Integration, MA1401 Introduction to Probability Theory

Bachelor 2019: MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2, MA0003 Analysis 3, MA0009 Introduction to Probability Theory and Statistics

Inhalt:

Independence of sigma-algebras and random variables, existence of sequences of random variables, Kolmogorov's extension theorem, Borel-Cantelli lemmas, Kolmogorov's 0-1-law, weak and strong law of large numbers, characteristic functions, weak convergence, central limit theorem for L^2 -random variables, Lindeberg-Feller. Conditional expectations. Martingales: inequalities, convergence theorems, optional stopping theorem.

Lernergebnisse:

After successful completion of the module students are able to understand and apply measure-theoretic probability theory, in particular,

- the theory of sequences of i.i.d. random variables, in particular laws of large numbers and the central limit theorem
- martingale theory.

Lehr- und Lernmethoden:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should motivate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Medienform:

course reserve, blackboard, exercise sheets

Literatur:

Rick Durrett: Probability: Theory and Examples, Duxbury advanced series, third edition, 2005.
Achim Klenke: Probability Theory: A Comprehensive Course, Springer, 2008.

Modulverantwortliche(r):

Rolles, Silke; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Probability Theory [MA2409] (Vorlesung, 4 SWS)

Gantert N

Exercises to Probability Theory [MA2409] (Übung, 2 SWS)

Gantert N, de Paula Reis G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA4306: Case Studies: Scientific Computing | Case Studies: Scientific Computing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Poster presentation (work will be carried out in groups of 2-3 students, at least one student not studying mathematics) and oral presentation. Grades will be awarded based on a poster produced (30%) and the individual oral presentation of each participant (70%). With the poster presentation, the students demonstrate their ability to understand the core issues of their respective problems, to coordinate their work within the group and to present their results to the public. The students' poster is designed to appeal to the target audience, thereby demonstrating the students ability to communicate mathematical problems and ideas to a non-mathematical audience. In the final oral presentation the students exhibit their skills in problem analysis, the development of appropriate mathematical models from an application problem and their profound knowledge of suitable algorithmic solution techniques. They also demonstrate their ability to present complex interdisciplinary content to a scientific audience and categorize their findings with respect to current scientific developments in the field.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA0001 Analysis 1, MA0002 Analysis 2, MA0004 Lineare Algebra 1, MA0005 Lineare Algebra 2 and Discrete Structures, MA0008 Numerical Analysis, MA3301 Numerics of Differential Equations (or MA2304 Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, MA3303 Numerical Methods for Partial Differential Equations, MA2012 Introduction to Optimization (or MA2503 Introduction to Nonlinear Optimization), MA3503 Nonlinear Optimization: Advanced

Inhalt:

Modern numerical methods (e.g. methods for solving ordinary and partial differential equations, methods for the iterative solution of large linear systems and inverse problems, approximation

methods for scattered data, uncertainty quantification ...) are applied to application problems. These problems are obtained from other faculties, from external research institutes or from industry. The complete solution chain has to be carried out (modelling, analysis, solution, presentation).

Lernergebnisse:

At the end of the module students are able to:

- analyze application problems mathematically and create suitable models,
- evaluate different solution techniques,
- implement appropriate algorithms using state of the art numerical tools,
- assess their solutions with respect to the underlying application,
- work in an interdisciplinary team, and
- present their work both to a scientific and a non-scientific audience.

Lehr- und Lernmethoden:

The students will work on a practical problem in small groups under the supervision of the lecturers. The project work typically starts with the discussion of the problem setup, an analysis of the important problem characteristics and a subsequent formulation as a mathematical model. During this phase, the students also present their challenges to a non-scientific audience, usually in the form of a poster presentation. They discuss their poster ideas with the supervisors and receive peer-feedback on their presentations.

The participants then research suitable solution algorithms and receive lectures on additional skills where necessary. They discuss their solution approaches with the project supervisors and refine and implement the chosen algorithms. They assess and discuss their solutions and the practical properties of their algorithm with the supervisors and implement necessary modifications or enhancements and / or contrast the properties of different solution approaches with respect to the underlying application. During the project work the students discuss their progress with their supervisors from mathematics and from the field of application on a regular basis and give intermediate presentations of their problem, its characteristics and their solution approaches to the other participants. At the end, the results are presented in the form of conference talks to a scientific audience.

In addition to instructions and lectures on presentation techniques and the use of media they also receive extensive feedback on both their work and their presentations during the course. Additional lectures and materials will be provided where necessary, depending on the projects. Students will always work together with cooperation partners from other faculties, from external research institutes or from industry to learn working in an interdisciplinary team.

Medienform:

Poster and oral presentation with slides

Literatur:

Deuflhard, Hohmann: Numerical Analysis in Modern Scientific Computing, Springer, 2. ed., 2003.
Deuflhard, Bornemann: Scientific Computing with Ordinary Differential Equations, Springer, 2002.
Quarteroni, Saleri, Gervasio: Scientific Computing with MATLAB and Octave, Springer 2010.

Quarteroni, Sacco, Saleri: Numerical Mathematics, Springer, 2007.

Golub, van Loan: Matrix Computations, Johns Hopkins University Press, 3rd ed., 1996.

Geiger, Kanzow, Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben, Springer, 2002.

Jarre, Stoer, Optimierung, Springer, 2003.

J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer, 2006.

Modulverantwortliche(r):

Callies, Rainer; Apl. Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Case Studies in Scientific Computing [MA4306] (Vorlesung, 2 SWS)

Callies R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MA9304: Einführung in die Funktionalanalysis (BV/COME) | Introduction to Functional Analysis (BV/COME)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students have to know fundamental concepts of functional analysis and can apply them in limited time (60 minutes). They are able to understand the mathematical foundations of the finite element method.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in calculus and linear algebra

Inhalt:

Basic structures (metric spaces, normed spaces, inner product spaces, classical function spaces, linear mappings), Topological structures (convergence, continuity, completeness),

Boundary Value problems (Sobolev spaces, variational formulation, Galerkin)

Lernergebnisse:

Taking this course, the student is able to abstract various mathematical objects known from linear algebra and calculus in form of function spaces. As a result, the student understands the mathematical foundation of the finite element method.

Lehr- und Lernmethoden:

The module consists of a series of lectures supplemented by exercise sessions. In the lectures, theoretical concepts and numerous examples are presented. In the exercise sessions, problems which illustrate and deepen the topics of the lectures are discussed.

Medienform:

Blackboard

Literatur:

A.W. Naylor, G.R. Sell, Linear Operator Theory in Engineering and Science, Applied Mathematical Sciences 40, Springer, 1982.

Modulverantwortliche(r):

Kruse, Hans-Peter; Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Exercises for Introduction to Functional Analysis (BV/COME) [MA9304] (Übung, 1 SWS)

Kruse H

Introduction to Functional Analysis (BV/COME) [MA9304] (Vorlesung, 2 SWS)

Kruse H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Medizin ME

Modulbeschreibung

ME0012: Auslegung, Herstellung und Prüfung medizinischer Implantate | Design, Production and Testing of Biomedical Implants [AHPmedI]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (50 % Fragen mit offenen Antworten und 50 % Multiple-Choice Aufgaben)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Vorkenntnisse nötig.

Inhalt:

Informationen zum Vorgehen bei der Auslegung, Herstellung und Prüfung von medizinischen Implantaten. Die Auslegung der Implantate berücksichtigt die medizinischen und die technischen Voraussetzungen. Bei der Herstellung von Implantaten wird auf verschiedene Materialien und deren Einsatzgebiete eingegangen, ebenso wie auf die biologische Aktivierung der Implantatoberfläche. Im Bereich Prüfung/Testung von Implantaten werden moderne Prüfverfahren, Prüfstände und deren Aufbau erklärt.

Lernergebnisse:

Erlangung von Grundlagen der Implantologie am Beispiel der Orthopädie. Gemeinsamer Informationsaustausch zwischen Medizin, Naturwissenschaft und Technik.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung und interaktive Kommunikation mit den Studierenden.

Medienform:

Präsentationsfolien, Beispielvideos und zusätzliche Gastvorträge.

Literatur:

Gradinger R., Gollwitzer H. (2006) Ossäre Integration, Springer, 1. Auflage, ISBN: 3540227210;
Mow V.C., Huiskers R. (2005) Basic Orthopaedic Biomechanics and Mechano-Biology, Lippincott
Raven, 3. Auflage, ISBN: 0781739330;

Modulverantwortliche(r):

Rainer Burgkart / Priv.-Doz. Dr. med (burgkart@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Implantatassoziierte Technologien der Orthopädie (Vorlesung, 2 SWS)

Burgkart R [L], Burgkart R, Wilhelm N, Lang J, Seidl F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ME0278: Gerätekunde Chirurgie und Innere Medizin | Devices in General Surgery

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung, großteils multiple-choice. Die Prüfung dient der Überprüfung des in der Veranstaltung erlernten Wissens. Die Studierenden zeigen in der Prüfung ob sie in der Lage sind, Risiken oder Einsatzspektren von medizin-technischem Instrumentarium abzuschätzen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Anatomie und Physiologie

Inhalt:

Dieses Praktikum soll den Studierenden einen Einblick gewähren, welche Geräte in der Chirurgie eingesetzt werden. Gerätekunde in der Chirurgie verbindet man unwillkürlich mit dem Erwerb von Kenntnissen, die sich auf den Einsatz von Elektrokautern, C-Bögen, Anastomoseapparaten usw. beziehen. Der sogenannte Apparatebereich ist aber nur ein Teilbereich der in der Chirurgie verwendeten Geräte. Genauso wichtig sind Hardwarevoraussetzungen, wie Lagerungsmöglichkeiten (z.B. OP-Tische). Außerdem werden die Studierenden mit dem eigentlichen chirurgischen Basisinstrumentarium vertraut gemacht. Dies ist zwingend erforderlich, weil noch immer der weitaus größte Teil der Eingriffe mit dem traditionellen Instrumentarium durchgeführt wird. Ebenso ist das Verständnis der Funktionsprinzipien und der Einsatzbereiche des Basisinstrumentariums eine notwendige Voraussetzung, um auch anspruchsvollste, moderne Gerätetechnologien zu verstehen.

Lernergebnisse:

Nach Besuch der Veranstaltung kennen die Studierenden die aktuellen medizintechnischen Geräte, haben einen Überblick über die Entwicklungsschritte zu den neuen narbenlosen

Operationsverfahren und der nötigen Instrumentenentwicklung dafür. Sie lernen sich richtig im Operationssaal zu verhalten und zu bewegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Mehrere Referenten, überwiegend Chirurgen, vermitteln den Stand der Technik, sowie zukünftige Entwicklungen. Ein Teil der Veranstaltung wird interaktiv im Skills Lab oder im Operationstrakt des Klinikums rechts der Isar der TUM vermittelt.

Medienform:

Präsentation, Hands-On

Literatur:

weiterführende Literatur: Computerassistierte Chirurgie. Schlag, Eulenstein, Lange (Hrsg.). Elsevier 2013. ISBN: 978-3-437-24880-1 Medizintechnik. Wintermantel, Erich, Ha, Suk-Woo. 4. Aufl., 2008, ISBN: 978-3-540-74924-0

Modulverantwortliche(r):

Lüth, Tim C.; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Gerätekunde in der Chirurgie (Praktikum, 2 SWS)

Wilhelm D [L], Wilhelm D, Feussner H, Kovacs-Hintz L, Burgkart R, Ostler D, Schlag C, Bernhard L, Hartwig R, Hemmert W, Jalali J, Jell A, Kranzfelder M, Nasser M, Schulz C, Steger J, Vogel T, Yu K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ME25666: Introduction to Bioengineering | Introduction to Bioengineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Ankündigung zur Änderung der Prüfungsleistung (für Modulbeschreibung, Moodle-Seite der Vorlesung und als mail an die registrierten Studierenden):

Angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie werden wir, gemäß §13a APSO, die Prüfungsform auf die Ablegung einer elektronisch erbrachten schriftlichen Übungsleistung umstellen (keine Präsenzveranstaltung). Die Details der Übungsleistung inklusive eines einmaligen Testlaufs werden wir spätestens 2 Wochen vor dem Termin der Übungsleistung bekanntgeben. Der Testlauf ermöglicht die Überprüfung der technischen Möglichkeiten der Studierenden und Schaffung dieser Möglichkeiten durch die Studierenden.

Information zum Ablauf:

Elektronisches Übungsblatt:

- Ausfüllbares .pdf, nutzbar mit jedem Acrobat reader.
- Password geschützt.
- ~20 Fragen mit Platz für jeweils ~ 4 zeilige schriftliche Antworten.
- Eintrag des Namens und der Matrikel-Nummer im .pdf.
- Checkbox mit welcher der Studierende bestätigt die Übung eigenständig durchgeführt zu haben.
- [Das Übungsblatt wird je nach Anzahl der gemeldeten Studierenden in mehreren Versionen mit einer randomisierten Fragen Reihenfolge verschickt. Die Randomisierung wird nicht angekündigt.]

Generelles Vorgehen:

- 1 Woche vor der Prüfung wird ein Testlauf mit einem technisch identischen .pdf Dokument durchgeführt, damit die Studierenden die technischen Voraussetzungen prüfen können. Mit dem Eingang der ausgefüllten .pdfs des Testlaufs bestätigen die Studierenden, dass sie über die technischen Voraussetzungen verfügen.
- Wir kündigen an im Falle sehr ähnlicher Antworten bzw. nach dem Zufallsprinzip eine

mündliche Überprüfung durchführen zu können. Diese kann die Note nicht ändern (verschlechtern oder verbessern) und dient lediglich zur Überprüfung ob der Studierende die Prüfungsleistung eigenständig erbracht hat. D.h. ob er eine Antwort im Kontext erklären kann.

Ablauf (für Testlauf und Übung und Wiederholungsübung):

- 2 h vor dem Beginn der Übung wird das Passwort geschützte Übungsblatt .pdf per Mail an die TUM mail Adresse der für die Prüfung gemeldeten Studierenden verschick.
- 2 h vor dem Beginn der Prüfung wird eine Rocket-Chat Gruppe eröffnet in die jeder Studierende eingeladen wird der für die Übung gemeldet ist. Jeder Studierende bestätigt durch das senden einer Nachricht „ok“, dass er in der Gruppe ist und Nachrichten empfangen kann.
- Zum Beginn der Prüfung versenden wir via Rocket-Chat das Passwort für das .pdf.
- Zeit für die Prüfung ~30 min.
- Nach Beantwortung der Fragen sendet der Studierende von seiner TUM mail Adresse unter Nennung des Betreffs „Bioeng Exercise“ das .pdf an uns zurück. Zur Überprüfung der Zeit gilt der timestamp in der Mail Signatur. Bis zu 5 min nach Beendigung der Prüfung wird als rechtzeitig anerkannt.
- Eine mögliche Einsicht erfolgt durch versenden des korrigierten – nicht mehr durch den Studierenden editierbaren – .pdfs. Einwände müssen in einem separaten Einwand .pdf dargebracht werden.

Es wird beispielsweise abgefragt, ob die für die Biotechnik und die Biomedizintechnik relevanten Grundlagen der Molekularbiologie und Physiologie verstanden werden, ob Wissen darüber besteht, welche Informationen aus biologischen Systemen mit Sensorik-, Bildgebungs- und – omicmethoden gewonnen werden können oder ob verstanden wird, wie Bio(medizin)technikfragen heute auf der Ebene von Genen, Zellen und ganzen künstlichen Organen behandelt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

-

Inhalt:

- Einführung in die grundlegende Struktur und Funktion von Zellen und Geweben.
- Wie man biologische Systeme misst (Instrumentierung / Sensoren / Bildgebung)
- Welche Informationen können von biologischen Systemen (-omics, Dynamik) gesammelt werden?
- Wie man Informationen aus biologischen Systemen analysiert.
- Wie man biologische Systeme modelliert (In silico Ansätze: Computational Design)
- Wie man Zellfunktionen erzeugt und verändert (Cell Engineering / Synthetische Biologie)
- Wie man Gewebe und Organe herstellt (Tissue Engineering / 3D-Druck)
- Mikrofluidik und Organoide / Biochips als Biologie-Werkzeugkiste der Zukunft

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, i) die für die Biotechnik (BE) und die Biomedizintechnik (BME) relevanten Grundlagen der Molekularbiologie und Physiologie zu verstehen. ii) Sie wissen, welche Informationen aus biologischen Systemen mit Sensorik-, Bildgebungs- und –omicmethoden gewonnen werden können und iii) wie diese Informationen mit Hilfe von silico-basierten Ansätzen verarbeitet werden können. iv) Dieses Wissen ermöglicht es ihnen zu verstehen, wie Bio(medizin)technikfragen heute auf der Ebene von Genen, Zellen und ganzen künstlichen Organen behandelt werden.

Darüber hinaus ermöglicht der Abschluss des Moduls den Studierenden, die in ihrer jeweiligen Disziplin erworbenen Kenntnisse in Bezug auf BE und BME zu bewerten. Z.B. "Wie sich in bereits bekannte Ansätze zur Konzeption logischer Schaltkreise und das Reengineering von Signalnetzwerken in einer Zelle ähneln". oder "wie physikalische Gesetze, insbesondere der Thermodynamik, Fluidodynamik oder Quantenmechanik verwendet werden können um biologische Systeme zu beschreiben und Resultate im Bioingenieurwesen vorausszusagen". Dieses Verständnis, wie Konzepte in den jeweiligen ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Disziplinen den Konzepten in BE und BME ähnlich sind und wo sie sich unterscheiden, ermöglicht es den Studierenden schließlich, ihr Fachwissen anzuwenden, um Probleme der biologischen und biomedizinischen Entdeckung und der klinischen Anforderung zu lösen. Darüber hinaus dient dieses Verständnis der Zusammenhänge zwischen den Disziplinen auch als Leitfaden für die Entwicklung eines klaren Karriereweges innerhalb der Life Sciences und weist auch auf das enorme Erfindungs- und Innovationspotenzial dieser spannenden wissenschaftlichen Verbindung hin, was zu einem bedeutenden wissenschaftlichen oder unternehmerischen Erfolg führen kann.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus 13 Vorlesungen (à 90 Minuten), die die Grundkonzepte verschiedener Aspekte der Bio-(Medizin-)Technik vermitteln, und 13 Übungseinheiten (à 90 Minuten), in denen Grundlagen und Werkzeuge der Bio- und Biomedizintechnik näher untersucht werden. Im Rahmen der Übungseinheiten werden auch Führungen durch biotechnologische Labore und Erläuterungen zu kritischen aktuellen Forschungsthemen angeboten. Ebenfalls in der Übung enthalten sind Impulsvorträge zu Entrepreneurship und wissenschaftlichen Erfolgsfallstudien in diesem Bereich. Die Vorlesung stellt die Grundprinzipien der verschiedenen BE / BME Richtungen vor und vernetzt das Wissen verschiedener ingenieur- und naturwissenschaften mit den BE / BME Disziplinen. Jede Vorlesung ist mit ausreichend Zeit (ca. 15 Minuten) für Fragen und Diskussionen im Plenum konzipiert.

Medienform:

- Präsentationen
- aktuelle Veröffentlichung

Literatur:

- Bronzino, Joseph D., and Donald R. Peterson. Biomedical engineering fundamentals. CRC press, 2014.

- Kutz, Myer. Standard handbook of biomedical engineering and design. New York: McGraw-Hill, 2003.
- Zouridakis, George. Biomedical Technology and Devices. CRC Press, 2013
- Yock, Paul G., et al. Biodesign: the process of innovating medical technologies. Cambridge University Press, 2015.
- Bronzino, Joseph D., ed. Medical devices and systems. CRC Press, 2006.

Modulverantwortliche(r):

Ntziachristos, Vasilis; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Bioengineering (Vorlesung, 2 SWS)

Ntziachristos V [L], Ntziachristos V, Stiel A

Exercises for Introduction to Bioengineering (Übung, 2 SWS)

Ntziachristos V [L], Ntziachristos V, Stiel A (Ntziachristos V)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ME511: Pharmakologie und Toxikologie für Naturwissenschaftler | Pharmacology and Toxicology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird von den Studierenden im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Klausur erbracht. Darin müssen die Studierenden Fragestellungen der Pharmakologie sowie verschiedene Rezeptormodelle und die Mechanismen der Pharmakodynamik und -kinetik wiedergeben, vergleichen und diskutieren. Sie müssen anhand von Beispielsubstanzen zeigen, dass die zugrundeliegenden Wirkmechanismen verstehen, dieses Wissen auf die Behandlung häufiger Krankheitsbilder übertragen können und die Toxikologie der behandelten Arzneimittel verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Besuch der Module "Allgemeine und anorganische Experimentalchemie", "Organische Chemie", "Physiologie" sowie "Biochemie" und "Biochemie 2"

Inhalt:

Im Rahmen des Moduls werden Grundlagen der Pharmakologie behandelt: Zeitliche Abläufe der Arzneimittelkonzentration im Organismus (Pharmakokinetik), Wirkungen von Arzneimitteln auf den Organismus (Pharmakodynamik) sowie Einfluss genetischer Merkmale des Patienten auf die Wirkung von Arzneimitteln (Pharmakogenetik). Des Weiteren wird ein Überblick über die Wirkmechanismen ausgewählter Arzneistoffe sowie die verschiedenen Wirkprinzipien der Arzneimittelklassen gegeben. Für das Verständnis dieser Mechanismen und Wirkungen der Arzneimittelgruppen werden Grundlagen zu Rezeptortypen mit ihren jeweiligen Agonisten und Antagonisten, Parasympathikus und Sympathikus, der glatten Muskulatur, Schmerzformen und -modalitäten sowie Blut vermittelt. Weitere behandelte Arzneimittel mit deren Wirkmechanismen sind Chemotherapeutika und Kontrazeptiva, Hypnotika sowie Antibiotika und Virustatika zur Behandlung von Infektionskrankheiten. Darüber hinaus wird die Resorption, Verteilung,

Speicherung und Elimination der Wirkstoffe erlernt. Um ein Verständnis für die Toxikologie von Arzneistoffen zu entwickeln, werden Dosis-Wirkungsbeziehungen erläutert. Abschließend wird ein Überblick über die Entwicklung von Arzneimitteln gegeben: von der präklinischen Entwicklung über die klinischen Phasen bis hin zur Zulassung.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pharmakologie. Sie kennen die verschiedenen Rezeptormodelle mit möglichen Agonisten und Antagonisten und können Begriffe wie Pharmakokinetik, -dynamik sowie -genetik definieren. Die Studierenden können die grundlegenden Wirkmechanismen der großen Arzneimittelgruppen unterscheiden und sind in der Lage dieses Wissen auf die Behandlung häufiger Krankheitsbilder zu übertragen. Weiterhin verstehen die Teilnehmer die Toxikologie der behandelten Arzneimittel. Sie können beispielhafte Pharmazeutika und ihre Wirkungen und Nebenwirkungen abrufen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernziele werden anhand einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung vermittelt.

Lernaktivitäten: Auswendiglernen/ Studium von Literatur

Lehrmethode: Präsentation

Medienform:

Tafelanschrieb, Powerpoint-Präsentation und Skript (erhältlich als Download auf der Lehrstuhl-Homepage, Zugang wird bei Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben);

Literatur:

Lüllmann, H., Mohr, K., Hein, L., Pharmakologie und Toxikologie: Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen, 2010

Modulverantwortliche(r):

Stefan Engelhardt, Prof. Dr. med. stefan.engelhardt@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften (Bachelor) (Vorlesung, 2 SWS)

Welling A [L], Avramopoulos P, Dueck A, Engelhardt S, Laggerbauer B, Lang A, Welling A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ME520: Medizin 1 | Medizin 1 [med1]

Anatomie, Physiologie, Terminologie

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer 90 Minuten dauernden Klausur sollen die Studierenden durch Beantwortung von Freitext- und Zuordnungsfragen ihre Fähigkeit demonstrieren, Grundlegende Kenntnisse über Aufbau und Funktion des menschlichen Körpers abzurufen und in präziser und kompakter Form auszudrücken und die medizinische Fachsprache auf einem grundlegenden Niveau aktiv und passiv zu nutzen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Ziel der Module Medizin I und II ist eine Einführung in die Medizin mit dem Erwerb eines allgemeinen medizinischen Grundverständnisses, verbunden mit dem Verständnis der Informationsverarbeitung in der Medizin.

Das Modul Medizin I vermittelt im Teil Anatomie und Physiologie Grundkenntnisse über Bau und Funktion des menschlichen Körpers. Dabei werden die Fächer Anatomie und Physiologie miteinander verknüpft, so dass die Beschreibung des Körperbaus in engem Zusammenhang mit den Erläuterungen der Körperfunktionen steht. Die behandelten Themen umfassen:

- Einführung und Grundbegriffe (Organisation des menschlichen Körpers, Regulationsvorgänge, Homöostase)

- Zytologie
- Genetik
- Histologie
- Bewegungsapparat
- Nervensystem
- Blut
- Herz-Kreislauf-System
- Atmungssystem
- Verdauungssystem
- Niere und Harnwege
- Sinnesorgane

Der Teil Medizinische Terminologie des Moduls Medizin I vermittelt den Erwerb von Grundkenntnissen im Umgang mit der medizinischen Fachsprache, um die fachrelevante Literatur verstehen und die Fachtermini in die Umgangssprache übersetzen zu können. Thema hier ist:

- Aufbau und Struktur der medizinischen Fachsprache

Lernergebnisse:

Die Studierenden

- kennen die Grundbegriffe der Anatomie und Physiologie
- besitzen Grundkenntnisse über den Aufbau der Zelle und die wichtigsten physiologischen Vorgänge
- kennen die Topographie der Organsysteme
- kennen die Lage- und Richtungsbezeichnungen
- sind in der Lage, die wichtigsten physiologischen Abläufe sowie Aufbau und Funktion der wichtigen Organe zu nennen
- kennen die wichtigsten medizinischen Fachbegriffe

Lehr- und Lernmethoden:

Mit Hilfe einer Beamer-Präsentation werden Grundlagen der Medizinischen Terminologie sowie der Anatomie und Physiologie vorgestellt und ihre praktische Relevanz anhand von Beispielen demonstriert. Es wird großer Wert auf unmittelbare Rückmeldungen der Studierenden und die direkte Interaktion zwischen Studierenden und Dozent, z.B. durch interaktives Erarbeiten von Beispielen, gelegt.

Medienform:

Beamer-Präsentation.

Die Präsentationsfolien und ergänzendes Lernmaterial werden in Moodle zur Verfügung gestellt.

Literatur:

Einführende Literatur:

- Huch, Renate: Mensch Körper Krankheit. Urban & Fischer Verlag, 2003
 - Adolf Faller: Der Körper des Menschen. Thieme Verlag
 - Martin Trebsdorf: Biologie Anatomie Physiologie. Lau Verlag
 - Menche, Nicole: Biologie, Anatomie, Physiologie. Urban & Fischer Verlag, 5. Auflage
 - Jecklin, Erica: Arbeitsbuch Anatomie Physiologie. Urban & Fischer Verlag, 12. Auflage
 - W. Lippert-Burmester, H. Lippert: Medizinische Fachsprache - leicht gemacht. Schattauer Verlag. 4. Auflage
- Weiterführende Literatur:
- S. Silbernagl, A. Despopoulos: Taschenatlas der Physiologie. Thieme Verlag, 4. Auflage
 - Murken, Jan: Humangenetik. Thieme Verlag, 7. Auflage
 - Riede, Schaefer, Wehner: Allgemeine und spezielle Pathologie. Thieme Verlag, Stuttgart. New York. 1989

Modulverantwortliche(r):

Boeker, Martin; Univ.-Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Medizin I (Terminologie, Anatomie, Physiologie) (Vorlesung, 2 SWS)

Boeker M [L], Striebeck P (Enterrottacher A)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Munich School of Engineering (MSE)

Modulbeschreibung

SE0008: Frei wählbares Modul Fokussierung | Elective Specialist Modul

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2464: Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse | Research Project Neurobiology of Isolated Networks

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Regelmäßige, aktive Teilnahme ist erforderlich. Die Studierenden werden sich anhand von Eigenrecherche mit geeigneter Literatur auf die jeweils untersuchten Aspekte der visuellen und multimodalen Verarbeitung vorbereiten; die Studierenden werden in die Lage versetzt, in Übereinstimmung mit heute gültigen wissenschaftlichen Standards Versuche zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Im Anschluß an das Praktikum wird der Kompetenzzuwachs in Form eines Protokolls schriftlich abgeprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der Physiologie und Neurobiologie auf dem Niveau der Vorlesung "Neurobiologie" sind nötig. Der vorherige Besuch dieser Vorlesung wird empfohlen.

Inhalt:

In dem Praktikum werden wissenschaftliche Vorgehensweisen zur Analyse neuronaler Netzwerke am Beispiel von in vitro Präparationen des Hühnerhirns theoretisch und praktisch vorgestellt. Dies beinhaltet elektrophysiologische Versuche an Nervenzellen in Hirnschnitten. Die Studenten werden nach einer Einarbeitungszeit die Versuche selbständig durchführen, auswerten und die Ergebnisse präsentieren.

Lernergebnisse:

Ziel ist das Erlernen von Techniken zur Durchführung elektrophysiologischer Versuche an in vitro Präparaten. Dies beinhaltet die Herstellung von in vitro Präparaten, Techniken zur Analyse neuronaler Netzwerke (z.B. Einzelzelleableitung, Optical Imaging, Tracing) sowie histologische

Aufbereitungen. Darüber hinaus werden Auswertmethoden, statistische Methoden und die grafische Darstellung von Ergebnissen erlernt.

Lehr- und Lernmethoden:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Laborlehre

Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode, Einzelarbeit, praktische Demonstrationen, eigenständige Labortätigkeit, Experiment. Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Produktion von wissenschaftlichen Berichten..

Medienform:

Ein Skript zu diesem Praktikum wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte).

Literatur:

Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience: Exploring the brain" von Baer empfohlen. Spezialliteratur steht dem Studenten im Labor zur Verfügung.

Modulverantwortliche(r):

Harald Luksch (Harald.Luksch@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Luksch H, Weigel S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA10450: Wenn aus Ingenieuren Manager werden | When Engineers Become Managers

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 1	Gesamtstunden: 30	Eigenstudiums- stunden: 18	Präsenzstunden: 12

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Im Rahmen einer Fallstudie (3-5 Seiten) oder durch das Vorbereiten einer Präsentation (10-15 Min.) beschreiben die Studierenden, welche komplexen Problemstellungen im Management zu erwarten sind, und stellen hierzu Lösungsvorschläge vor (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In den Ingenieur-Disziplinen gibt es für die meisten Aufgabenstellungen erprobte Theorien, Näherungsverfahren und Simulationsansätze. Im Management ist dies anders. Es gibt keine geschlossene, umfassende Theorie; allenfalls Ansätze für isolierte, begrenzte Themenbereiche. In dem Workshop werden bewährte Methoden und Instrumente für Standardsituationen vorgestellt, zusammen mit neuen, bisher nicht veröffentlichten Ansätzen zur Geschäftsoptimierung (Winning Business Models). Besonderen Raum nehmen die Themen Soft Skills und Veränderung ein. In diesem Zusammenhang wird ein neues Charakterstruktur-Ebenen Modell vorgestellt. Ausgewählte Themen werden in Arbeitsgruppen vertieft, die Ergebnisse werden von den Teilnehmern vorgetragen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Seminar sind die Studierenden in der Lage Antworten auf zwei relevante Fragen zu geben:

- was erwartet mich in der Managementpraxis?
- welche Instrumente kann ich für die Lösung typischer Managementprobleme einsetzen?

Lehr- und Lernmethoden:

Vortrag; offener Dialog; Gruppenarbeit; Präsentation; Erfahrungsberichte von Dozenten und Teilnehmern

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wenn aus Ingenieuren Manager werden (Workshop, ,5 SWS)

Rüll H, Schrems A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CS0120: Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment | Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Written exam (90 minutes): Students have to solve problems from the thematic field of the module. They have to prove their ability to use the right vocabulary, apply their knowledge on advanced topics in life cycle and systems thinking, sustainability and and life cycle assessment. Learning aids: pocket calculator.

Alternative: For small groups (<15 students) parts of the exam can be held in case studies which have to be solved in a group. Thereby the students have to prove through the solution of an advanced problem that they are capable to apply methods and approaches of sustainability and life cycle assessment to emerging topics from the field. Weighting: 1:1.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

-

Inhalt:

The module contains units covering the following topics:

- Systems and life cycle thinking
- LCA following the ISO 14040/14044 and ILCD standards
- Extension of Life Cycle Assessment to Life Cycle Sustainability Assessments
- Advanced Life Cycle Impact Assessment Methods such as for
 - Land use and land use change
 - Water use
 - Resource use
- Attributional and consequential assessments

- Regionalisation of inventories and impact assessments
- Hybrid approaches
- Uncertainty handling
- Interface with Multi Criteria Decision Analysis
- Presentation and visualisation of results
- Handling of data uncertainty
- Current trends and developments
- Software systems and data bases for material flow analysis and life cycle assessment
- Case studies

Lernergebnisse:

The students use advanced concepts and tools of sustainability and life cycle assessment to assess products, services and processes regarding their environmental impacts. Thus, they are able to gain a deeper understanding of their underlying material and energy flows and how they impact the environment. With these competencies development and improvement of systems, products and services can be supported, decision support delivered and communication with stakeholders aided.

Lehr- und Lernmethoden:

Format: lecture and (computer-based) exercises to introduce the content, to repeat and deepen the understanding as well as practice individually and in groups.

Teaching / learning methods:

- Media-assisted presentations
- Group work / case studies with presentation
- Individual assignments and presentation
- Computer lab exercises using LCA software systems and Life Cycle Inventory Data bases.

Medienform:

Digital projector, board, flipchart, online contents, case studies, computer lab

Literatur:

Recommended reading:

- Curran, M.A. (2015): Life Cycle Assessment Student Handbook, Scrivener Publishing:
- Hauschild, M.Z. & Huijbregts, M.A.J. (2015): Life Cycle Impact Assessment (LCA Compendium - The Complete World of Life Cycle Assessment), Springer.
- Klöpffer, W. & Grahl, B. (2014): Life Cycle Assessment (LCA), Wiley-VCH.
- Recent articles from esp. International Journal of Life Cycle Assessment, Journal of Cleaner Production, Journal of Industrial Ecology, Environmental Science and Technology (to be announced in the lecture)

Modulverantwortliche(r):

Prof. Magnus Fröhling

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment (Exercise) (Übung, 2 SWS)

Fröhling M [L], Fuchsl S, Kondrasch J, Röder H

Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment (Lecture) (Vorlesung, 2 SWS)

Fröhling M [L], Röder H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ED140003: Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften | Introduction to Research Data Management for Engineering Students [FDM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Klausur nach dem Multiple-Choice-Verfahren geprüft (Bearbeitungsdauer 60 Minuten). Dabei werden mindestens 35 Einfach-auswahlaufgaben gestellt, in denen das Verständnis der Studierenden für die grundlegenden Konzepte und Werkzeuge des Forschungsdatenmanagements (FDM) abgefragt wird. Zudem wird geprüft, ob Studierende allgemeine und fachspezifische Anwendungen bzw. Werkzeuge des FDM erinnern, verstehen und nutzen können. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Eigener Laptop (nicht obligatorisch)

Inhalt:

1. Allgemeines FDM: Einführung, Motivation und State of the Art; Planung und Dokumentation; Speicherung und Backups; Datensicherheit und -organisation; TUM Workbench, rechtliche Aspekte, Datenpublikation, Nachnutzung von Daten, Policies
2. Spezifisches FDM: Anwendungsbeispiele durch Forschende aus den Ingenieurwissenschaften, z.B.: Computational Fluid Dynamics, Energieforschung, High Performance Computing, Produktionstechnik etc.

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierende in der Lage:

- Die aktuellen Konventionen und Handhabungen des FDM in den Ingenieurwissenschaften zu kennen,
- die Relevanz, die Ziele und das Potential FAIRer Forschungsdaten zu verstehen,
- Werkzeuge des FDM anzuwenden,
- sich an Best-Practice-Beispiele und deren Mehrwert aus der Forschung in den Ingenieurwissenschaften zu erinnern,
- sich an die Konzepte und Handlungsempfehlungen des FDM in einer späteren wissenschaftlichen Laufbahn zu erinnern und sie anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierten Übungen. Darin werden zum einen die Grundlagen der FDM erläutert. Entsprechende Unterrichtsmaterialien werden den Studierenden auf geeignete Weise zur Verfügung gestellt. Anhand von PC-Tutorials, eLearning-Komponenten und dem Selbststudium werden Anwendungsbeispiele (z. B. Datensicherheit, Datenpublikation, rechtliche Aspekte usw.) behandelt. Damit lernen die Studierenden beispielweise die aktuellen Konventionen und Handhabungen des FDM in den Ingenieurwissenschaften kennen, die Relevanz, die Ziele und das Potential FAIRer Forschungsdaten zu verstehen sowie die Werkzeuge des FDM anzuwenden.

Medienform:

Vortrag, Material im eLearning-Kurs, Arbeit am PC / Laptop

Literatur:

Briney (2015): Data management for researchers (Exeter). ISBN 9781784270308
Online access: <https://opac.ub.tum.de/TouchPoint/perma.do?q=+1035%3D%22BV043345101%22+IN+%5B2%5D&v=tum&l=de>

Modulverantwortliche(r):

Stemmer, Christian; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften (ED140003) (Vorlesung, 2 SWS)

Bi F, Buchenberg P, Chiapparino G, Farnbacher B, Grusche S, Hachinger S, Hussain S, Kessler K, Sdralia V, Stemmer C, Werner M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0308: Nachrichtentechnik 1 | Communications Systems 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird als schriftliche Abschlussklausur (90 min) abgelegt. Es wird durch Rechnungen und Fragen geprüft, ob die Studierenden in der Lage sind das in Vorlesung und Übung erworbene Verständnis für digitale Nachrichtentechnik und Übertragungssysteme wiederzugeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematisches Verständnis, Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, Systemtheorie, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik, Lineare Algebra

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Analysis 1 bis 3
- Lineare Algebra
- Signaldarstellung
- Stochastische Signale
- Schaltungstechnik 2

Inhalt:

Quellensignale und ihre Spektren. Abtasttheorem, Quantisierung, Grundbegriffe der Rate-Distortion Theorie, Pulsecode-Modulation (PCM), differentielle PCM. Grundbegriffe der Informationstheorie, Quellencodierung, Entropiekodierung. Basisbandübertragung: Impulsformen und ihre Spektren, Nyquistbedingungen, Augendiagramm. Übertragungskanal (z.B. AWGN-Kanal), Detektion im Rauschen, Matched-Filter, Fehlerwahrscheinlichkeiten bei antipodischer und orthogonaler Übertragung, lineare digitale Modulationsverfahren (PSK, QAM), Realisierungsaspekte (Takt-, Phasen- und Frequenzschätzung).

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, die Grundlagen der digitalen Nachrichtentechnik und der charakteristischen Eigenschaften von Übertragungssystemen zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lehrmethode wird in der Vorlesungen Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten. Ausgewählte Probleme werden in der Übung durch Programmieraufgaben weiter vertieft behandelt.

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet
- Programmieraufgaben und Beispielprogramme

Literatur:

Folgende Literatur wird empfohlen: - Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. 3. Auflage, 2004 - Proakis, J. G. und Salehi, M.: Grundlagen der Kommunikationstechnik, 2. Auflage, 2004 - Gallager, R.G.: Principles of Digital Communication, 2008. - Skriptum Nachrichtentechnik 1

Modulverantwortliche(r):

Kramer, Gerhard

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI0432: Satellite Navigation | Satellite Navigation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Students must participate in a written final exam (90 min) where they explain the functionality of satellite navigation systems.

Furthermore, they might participate in a mid-term exam. The grade of the mid-term counts for 25% of the final score if this improves that score.

Students might bring up to 8 handwritten one-sided A4 pages to the exam and the midterm.

The exercises are provided one week. The students are expected to solve them at home. The solutions are provided in the following week (presentation by the assistant). The assistants do not correct the student's exercises, and they do also not check whether they solved them.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematics, Signal description in time and frequency domain, Fundamentals of probability and statistics

The following modules should have been successfully passed:

- Höhere Mathematik
- Signale und Systeme
- Nachrichtentechnik 2

Inhalt:

Radio based determination of position, time and velocity. Impact of geometry and ranging error on position, time and velocity error.

Description of satellite orbits and constellations

Navigation Services and Signals (Modulation and Codes) and associated design criteria

Receiver algorithms for signal acquisition and signal tracking, as well as the associated models

Models for the propagation in the ionosphere and troposphere, and estimation of corresponding delays

GNSS Systems: Time - Relativistic corrections; and terrestrial reference system

Lernergebnisse:

At the end of the lecture, the student

- * will understand the functioning of a satellite navigation system
- * will be able to evaluate important performance parameters
- * will know the algorithms needed for designing a basic receiver.

Lehr- und Lernmethoden:

Lerning method:

In addition to the lecture, students familiarize themselves with the material by studying their notes or a book, and by attending the mandatory exercises.

Teaching method:

Lectures are delivered in a front style manner. Questions are highly appreciated - they introduce a level of interaction, and mutual adaptation. The exercises are held in a student-centered way.

Medienform:

The following media are used:

- Presentations (powerpoint slides, and blackboard for derivations).
- Lecture notes (book).
- Exercises with solutions as download.

Literatur:

The following literature is recommended:

- Misra, P., Enge, P., Global Positioning System: Signals, Measurements, and Performance, Ganga-Jamuna Press, 2nd ed. (2006)
- Kaplan, E., Hegarty, C., Understanding GPS: Principles and Applications, Artech House, 2nd ed. (2006).

Modulverantwortliche(r):

Günther, Christoph; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Satellite Navigation (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Günther C, Hauschild A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI5028: Satellite Navigation Laboratory | Satellite Navigation Laboratory [SatNavLab]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es wird in einer mündlichen Prüfung nachgewiesen, dass der/die Studierende dazu in der Lage ist einen Satellitennavigationsempfänger zu implementieren, indem die Vorgehensweise während des Praktikums, sowie der dabei gelernten Methoden diskutiert wird.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Vorlesung Satellite Navigation muss erfolgreich absolviert worden sein. Grundlegende Kenntnisse in der MATLAB Programmierung werden vorausgesetzt.

Inhalt:

Die Studierenden implementieren in sechs Praktikumseinheiten die grundlegenden Blöcke eines Satellitennavigationsempfängers.

- Positionsschätzung
- Satellitenposition
- Pseudorange Korrekturen
- Differenzielle Navigation
- Acquisition
- Tracking

Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende dazu in der Lage die grundlegenden Blöcke eines Satellitennavigationsempfängers zu programmieren, sowie die dafür nötigen Entwicklungsschritte zu verstehen und anwenden zu können. Der/die Studierende ist dazu in der Lage die Sensitivität von Parameters, die Konvergenz von Algorithmen, sowie die

Komplexität der verwendeten Algorithmen zu untersuchen und hat ein Verständnis für die in der Satellitennavigation benötigten Größen, deren Größenordnung und deren Korrektur.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Praktikum programmieren die Studierenden unter Aufsicht selbst an den Blöcken für den Navigationsempfänger. Jedes Praktikum widmet sich einem bestimmten Block und ist in kleinere Unteraufgaben unterteilt.

Medienform:

Die folgenden Formate werden genutzt:

- Ein Skript inklusive Aufgaben
- Diskussion am Whiteboard
- MATLAB Programme und Simulationen

Literatur:

Das Skript für das Praktikum sowie für die Satellite Navigation Vorlesung sind ausreichend.

Darüber hinaus kann die folgende Literatur empfohlen werden:

- K. Borre, D. Akos, N. Bertelsen, P. Rinder, S. Jensen (2007), A Software-Defined GPS and Galileo Receiver: A Single-Frequency Approach, Birkhäuser Boston.
- P. Misra, P. Enge (2006) Global Positioning System - Signals, Measurements and Performance, 2nd Edition, Ganga-Jamuna Press.
- E. Kaplan, C. Hegarty (2006) Understanding GPS: Principles and Applications, 2nd Edition, Artech House.

Modulverantwortliche(r):

Günther, Christoph; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Satellite Navigation Laboratory (Praktikum, 4 SWS)

Günther C (Lee Y)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

EI7638: Compressive Sampling | Compressive Sampling

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer mündlichen Prüfung erbracht. In dieser soll durch das Beantworten von Fragen und Darlegung eines Lösungsansatzes für ein gegebenes Problem nachgewiesen werden, dass die Studierenden die in Vorlesung und Übung behandelten Algorithmen der Parameterschätzung sicher einsetzen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Lineare Algebra, Mathematisches Interesse, Systemtheorie, Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich.

Folgende Module sollten bereits erfolgreich absolviert worden sein: Analysis 1-3, Signale, System

Inhalt:

Ziel der Vorlesung ist es, die Teilnehmer an ""Compressive Sampling"" heranzuführen - ein Forschungsgebiet, welches sich insbesondere in den letzten Jahren rasant entwickelt und etabliert hat. Hierbei liegt die Annahme zugrunde, dass aus einer großen Gesamtheit an Parametern letztlich nur eine deutlich geringere - aber unbekannte - Teilmenge die Signale wirklich bestimmen wird. Diese sparse Parametrisierung der Signale ermöglicht es alternative Messverfahren und Algorithmen zu verwenden, welche entscheidend weniger Messungen benötigen als klassische Abtastverfahren (Sampling). Neben einer grundsätzlichen Einführung in diese Theorie werden weitergehende Zusammenhänge zu Gebieten der Geometrie und Approximation vermittelt.

Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung ist der Student mit den Grundlagen der Parameterschätzung mittels "Compressive Sampling" vertraut. Er kann u.a. auch die behandelten Algorithmen in der Entwicklung bzw. im Entwurf von Signalverarbeitungs- und Schätzverfahren einsetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Entwicklung und Präsentation der Vorlesungsinhalte an der Tafel. Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch die Lösung von Aufgaben und Rechenbeispielen in den Übungen.

Medienform:

Die Inhalte werden präsentiert mittels: Präsentation an der Tafel. In den Übungen wird MATLAB eingesetzt um kleine Algorithmen zu implementieren.

Literatur:

D. Luenberger, "Optimization by vector space methods"

S. Foucart, H. Rauhut, "A mathematical introduction to compressed sensing"

Y. Eldar, G. Kutyniok, "Compressed Sensing: Theory and Applications"

R. Baraniuk, E. Candes, Romberg, Davenport - Lecture Notes and Tutorials (on <http://dsp.rice.edu/cs>)

Modulverantwortliche(r):

Boche, Holger; Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Compressive Sampling (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Pohl V [L], Kaplan A, Pohl V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SE0104: Interdisziplinäres ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt | Engineering Science interdisciplinary practical project

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung besteht aus drei Komponenten und wird als Gruppenleistung erbracht. Der zu bewertende Beitrag der einzelnen TeilnehmerInnen muss dabei individuell erkennbar sein, dies gilt auch für den individuellen Beitrag zum Gruppenergebnis:

- Übungsleistung: alle Studierenden zeigen im Tutorium, dass Sie die Ansteuerung des Mikrocontrollers beherrschen (z.B. eine LED ansteuern können), einen Vorwiderstand berechnen, sowie Sensordaten einlesen und das Ergebnis am PC ausgeben können, dazu soll via Taster ein Ereignis am Board ausgelöst werden (z.B. Leuchten einer LED).
- Projektarbeit: die Studierenden entwickeln in der Gruppe ein realistisches und umsetzbares Konzept für einen Prototypen auf Basis des Mikrocontrollers sowie einen Zeitplan zur Projektverwirklichung. Im zweiten Schritt ist dieser Projektplan umzusetzen bzw. ein Prototyp herzustellen. Die Kontrolle von Konzept und Einhaltung des Projektplans erfolgt im Tutorium.
- Präsentation: Auf einer Abschlussveranstaltung ist der Prototyp mit Funktionsweise vorzustellen, dazu sind die Herangehensweise bei der Umsetzung, die Aufgabenverteilung im Team, sowie verwendete Materialien, Maschinen und angefallene Kosten darzulegen.

Zum Bestehen des Moduls müssen alle Teilbereiche als „bestanden“ bewertet sein, die Bewertung erfolgt auf Basis von Präsentation und Projektarbeit sowie anhand folgender Gewichtung:

- Präsentation: 0,8
- Elektronische Funktionalität und Programmier-Komplexität (Prototyp): 1,0
- Mechanische Funktionalität und Komplexität (Prototyp): 0,2
- Optisches Erscheinungsbild (Prototyp): 1,0
- Sicherheit (Prototyp, mechanisch und elektrisch): 1,0

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- Vorstellung der Programmiersprache „C“
- Anschluss und Installation sowie Programmierung eines Arduino-ähnlichen Mikrocontrollers
- Entwicklung eines Prototypen auf Basis des Boards/Mikrocontrollers als Gruppenarbeit
- Konstruktion eines Gehäuses für den Prototypen mit Hilfe ausgewählter Maschinen (z.B. Laser Cutter, 3D-Drucker) als Gruppenarbeit
- Vorstellung des Prototypen als Gruppenarbeit

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die Verflechtung der Fachdisziplinen Elektrotechnik, Informatik und Maschinenwesen anhand des Beispiels Board/Mikrocontroller/Gehäuse zu verstehen
- die Grundlagen des Projektmanagements anzuwenden: in begrenzter Zeit, mit beschränktem Budget unter Aufgabenverteilung und Abstimmung im Team ein Projekt innerhalb bestimmter Vorgaben umzusetzen
- den Mikrokontroller via PC anzusteuern, einfache Programmierbefehle mit der Sprache „C“ auszuführen sowie Sensordaten einzulesen und am PC auszugeben
- eine ausgewählte Maschine zur Gehäusekonstruktion zu bedienen (z.B. Laser Cutter, 3D-Drucker)
- im Projektteam einen funktionierenden Prototypen mit Gehäuse auf Basis des I/O-Boards zu entwerfen, zu programmieren und zu konstruieren
- Projektergebnisse vor einem großen Publikum (ca. 200-300 Personen) zu präsentieren

Lehr- und Lernmethoden:

Die Einführung in die Gehäusekonstruktion erfolgt in angeleiteten Hands-On-(Maschinen-)Kursen. Die Programmierkenntnisse werden in einer Kombination aus Vorlesung und Übung vermittelt, die Anwendung der Programmierkenntnisse auf den Mikrokontroller erfolgt in Tutorien. Konzepte und Projektfortschritte werden in einem Tutorium anhand sog. Meilensteine mit den Studierenden besprochen und kontrolliert, dabei geben die TutorInnen im Bedarfsfall Hilfestellung. Die Vorstellung der Projektergebnisse erfolgt mittels Kurzvorträgen der TeilnehmerInnen und Vorführung der Prototypen in einer Abschlussveranstaltung.

Medienform:

Vortrag, E-Learning-Kurs (Moodle), Tafelanschrift, Schaltpläne, Arduino Simulationsumgebung, Anschauungsmaterial

Literatur:

- BOXALL, J. (2013): Arduino Workshop: A Hands-on Introduction with 65 Projects. – 392 S.; San Francisco (No Starch Press, Inc.).
- Arduino Language Reference: <https://www.arduino.cc/en/Reference/HomePage>
- AUTODESK 123D CIRCUITS: <https://123d.circuits.io/>

- ARDUINO Overview, Technical Specs and Documentation: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>
- Weitere Literatur wird im E-Learning-Kurs des Moduls vorgeschlagen oder verlinkt.

Modulverantwortliche(r):

APD Interdisciplinary Engineering

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Interdisziplinäres Ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt (Praktikum, 2 SWS)

Wetzstein-Duesing H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Physik PH

Modulbeschreibung

PH0022: Materialwissenschaften | Materials Science [AEP Expert 2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine mündliche Prüfung von 30 Minuten Dauer statt. Darin wird das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe exemplarisch durch Verständnisfragen und Beispielrechnungen überprüft. Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- - Nennen Sie verschiedene Materialklassen und ihre Mikrostrukturen!
- - Beschreiben Sie die Strukturen von Keramiken und Polymeren!
- - Nennen Sie verschiedene Defektarten im Kristall!
- - Analysieren Sie eine Deformationskurve eines viskoelastischen Materials anhand eines mechanischen Modells!
- - Erklären Sie, welche Effekte zu plastischer Deformation führen können!
- - Beschreiben Sie ein Phasendiagramm einer binären Legierung!
- - Erklären Sie anhand eines Zeit-Temperatur-Diagramms, wie Gläser hergestellt werden können!
- - Nennen Sie die wichtigsten Typen faserverstärkter Kunststoffe!
- - Erklären Sie die Bedeutung der Grenzflächen in Nanokompositen!

Während der Prüfung sind keine Hilfsmittel erlaubt.

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus Teilnahme an 5 von insgesamt 6 Übungen

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Einführung in die Festkörperphysik bzw. Physik der kondensierten Materie I

Inhalt:

Dieses Modul richtet sich an Bachelor-Studierende im Schwerpunkt AEP im 6. Semester. Inhalt des Moduls sind die physikalischen Eigenschaften moderner Materialien, z.B. Metalle, Polymere, Keramiken, Gläser, Komposit-, Bio- und Nanomaterialien. Im Fokus stehen ihr atomarer bzw. molekularer Aufbau, ihre mechanischen Eigenschaften sowie ihr Phasenverhalten und Phasenumwandlungen. Jeweils werden die mikroskopischen Aspekte und Mechanismen erörtert, die den makroskopischen Eigenschaften zugrunde liegen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses sind die Studierenden in der Lage zu verstehen, wie und warum die Kontrolle der Mikro- und Nanostruktur von Materialien wie z. B. Metallen, Gläsern, Polymeren und Nanomaterialien, deren mechanische Eigenschaften dieser Materialien bestimmt. Darüber hinaus erhalten die Studierenden ein Verständnis für Phasendiagramme und Phasenumwandlungen.

Lehr- und Lernmethoden:

Bei diesem Modul handelt es sich um eines der Spezialisierungsmodule des sechsten Fachsemesters. Die zugehörigen Lehrveranstaltungen werden in der Regel "kompakt" angeboten. Das heißt, dass die für die Lehrveranstaltungen angesetzten Semesterwochenstunden (2V 1Ü) in den Wochen der ersten Semesterhälfte in komprimierter Form (4V 2Ü) dargeboten werden. Die restliche Vorlesungszeit verbleibt somit für die arbeitsintensive Endphase der Bachelor-Arbeit. In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor.. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Der Lernstoff wird durch z.B. Powerpoint-Präsentation, Tablet-Anschrieb + Animationen präsentiert. Die Präsentation wird auf die Plattform Moodle gestellt. Die Vorlesung wird in deutscher Sprache gehalten. Bildmaterial wird oft mit englischsprachigen Legenden verwendet.

Literatur:

Die Vorlesung richtet sich nach folgenden Büchern:

- W.D. Callister, D.G. Rethwisch "Materialwissenschaften und Werkstofftechnik", Wiley-VCH;
- "Introduction to Material Science", J.P. Mercier, G. Zambelli, W. Kurz, Elsevier, 2002.
- D.R. Askeland "Materialwissenschaften", Spektrum Akademischer Verlag;
- G. Gottstein: "Materialwissenschaft und Werkstofftechnik", Springer-Verlag.

Weitere Quellen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Papadakis, Christine; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Sprechstunde zu Materialwissenschaften (Repetitorium, 2 SWS)

Papadakis C

Materialwissenschaften (Vorlesung, 2 SWS)

Papadakis C

Übung zu Materialwissenschaften (Übung, 1 SWS)

Papadakis C [L], Alvarez Herrera P, Pham T, Reus M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MW2216: Plasmaphysik für Ingenieure | Plasma Physics for Engineers *Plasmaphysik für Ingenieure*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht. Eine Mischung aus Wissensfragen und Rechenaufgaben soll das Verständnis grundlegender Plasma Phänomene bzw. die Beherrschung relevanter Arbeitstechniken überprüfen. Der Prüfungsinhalt erstreckt sich über die gesamte Lehrveranstaltung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in der Physik und Elektrotechnik (aus dem Grundstudium).

Inhalt:

Inhalt der Veranstaltung sind die Grundlagen der Plasmaphysik, wie sie im Ingenieurwesen Verwendung finden. Der inhaltliche Bogen spannt sich dabei vom Verständnis grundlegender Plasmaphänomene bis hin zu wichtigen Anwendungen in der Forschung und der industriellen Produktion. Die Vorlesung Plasma-Material-Wechselwirkung (SS) baut auf dem Stoff dieser Vorlesung auf.

Inhalt:

- (1) Plasmacharakteristika
- (2) Stoßprozesse in Plasmen
- (3) Thermodynamische Gleichgewichte
- (4) Teilchenbewegung im Magnetfeld
- (5) Plasmatransport
- (7) Plasmaanwendungen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Vorlesung Plasma Physik sollen die Studierenden in der Lage sein, plasmagestützte Prozesse in der Materialbearbeitung und Produktion zu verstehen und Anwendungsmöglichkeiten zu beurteilen. Das grundlegende Verständnis der Plasmaeigenschaften soll das notwendige Hintergrundwissen für den Einsatz an Fusionsexperimenten und zukünftigen Fusionkraftwerken schaffen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Alle Folien sowie das Vorlesungsskript werden online gestellt. An einem der letzten Vorlesungstermine im Semester wird das Fusionsexperiment ASDEX Upgrade am MPI für Plasmaphysik (Boltzmannstr. 2) besichtigt.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit PC, Vorlesungsskript, Lernmaterialien auf Lernplattform.

Literatur:

(1) Skript zur Vorlesung. Weitere siehe Literaturverzeichnis im Skript.

Modulverantwortliche(r):

Neu, Rudolf; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Plasmaphysik für Ingenieure (Vorlesung, 2 SWS)

Neu R [L], Neu R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0006: Theoretische Physik 2 (Elektrodynamik) | Theoretical Physics 2 (Electrodynamics) [ThPh 2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Berechnung des elektromagnetischen Feldes einer gegebenen Ladungs- oder Stromverteilung
- Multipolanalyse des Strahlungsfeldes einer Antenne

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus

- dem Erreichen von mindestens 50% der Hausaufgaben-Bearbeitungspunkte
- aktiver Beteiligung in den Übungen durch Präsentieren der Lösung von Übungsaufgaben und Teilnahme an den fachlichen Diskussionen

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0001, PH0002, PH0005, MA9201, MA9202, MA9203

für Studierende des Bachelorstudiengangs Naturwissenschaftliche Bildung Mathematik / Physik:

PH0001, PH0002, PH0005, MA9937, MA9938, MA9939, MA9940

Inhalt:

Elektrostatik und Magnetostatik
Maxwellsche Theorie bei vorgegebenen Ladungs- und Stromverteilungen
Maxwellsche Gleichungen in Materie
Potentiale, Eichtransformationen
Energie- und Impulssatz
Wellen und Beugung
Multipolentwicklung
Feld einer bewegten Punktladung
Spezielle Relativitätstheorie
Energie-Impuls-Tensor

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul ist der/die Studierende in der Lage:

- 1.) Differentialgleichungen mit Randwertbedingungen zu lösen.
- 2.) die Maxwellgleichungen zur Berechnung von Feldverteilungen anzuwenden.
- 3.) Wellengleichungen im Vakuum und in Materie zu lösen.
- 4.) Felder von bewegten Ladungsverteilungen mit Greens Funktionen zu berechnen.
- 5.) Felder in gleichförmig bewegten Bezugssystemen zu berechnen.
- 6.) die Tensoralgebra zu beherrschen und mit Kugelflächenfunktionen rechnen zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung „Theoretische Physik“ werden die Inhalte im Vortrag und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten bietet das „Offene Tutorium“ die Gelegenheit zum Selbst- und Gruppenrechnen im Großgruppenformat. Betreut durch mehrere Tutoren werden gemeinsam jene Aspekte des Stoffes wiederholt, die zum Lösen von konkreten Aufgaben gebraucht werden; Lösungsideen, -wege und -strategien werden vorgestellt und gemeinsam erprobt.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die Zentralübung ist ein freiwilliges Zusatzangebot. Anders als beim interaktiv ausgerichteten „Offenen Tutorium“ ist das Format des Frontalvortrages gewählt. Der Stoff wird hier vom Dozenten kurz wiederholt und die wesentlichen Lösungswege zu relevanten Aufgaben werden vorgestellt. So werden letztendlich die beiden interaktiven Übungsformate „Offenes Tutorium“ und „Tutorübung“ vorbereitet, in deren Fokus das selbstständige Lösen von Aufgaben steht.

Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation

Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

J.D. Jackson: Klassische Elektrodynamik (W. De Gruyter, 3. Auflage 2001)

D.J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics

Modulverantwortliche(r):

Garbrecht, Björn; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zentralübung zu Theoretische Physik 2 (Elektrodynamik) (Übung, 2 SWS)

Kaiser N

Theoretische Physik 2 (Elektrodynamik) (Vorlesung, 4 SWS)

Kaiser N

Offenes Tutorium zu Theoretische Physik 2 (Elektrodynamik) (Übung, 2 SWS)

Kaiser N [L], Geiger M

Übung zu Theoretische Physik 2 (Elektrodynamik) (Übung, 2 SWS)

Kaiser N [L], Geiger M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0007: Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik) | Theoretical Physics 3 (Quantum Mechanics) [ThPh 3]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Weiler, Andreas; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zentralübung zur Theoretischen Physik 3 (Quantenmechanik) (Übung, 2 SWS)

Kaiser N

Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik) (Vorlesung, 4 SWS)

Vairo A

Offenes Tutorium zu Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik) (Übung, 2 SWS)

Vairo A [L], Mayer-Stedte J

Übung zu Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik) (Übung, 2 SWS)

Vairo A [L], Mayer-Stedte J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0008: Theoretische Physik 4A (Statistische Mechanik und Thermodynamik) | Theoretical Physics 4A (Statistical Mechanics and Thermodynamics) [ThPh 4A]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 120

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine mündliche Prüfung von etwa 40 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Verständnisfragen und Beispielrechnungen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Bestimmung des chemischen Potentials eines idealen Gases im kanonischen Ensemble
- Darstellung von Eigenschaften des Ising-Modells

Die Studierenden haben die Möglichkeit, durch erfolgreiche Teilnahme an den Übungen einen Bonus zu erwerben. Erfolgreiche Teilnahme bedeutet die aktive Teilnahme in den Übungen und mindestens 50% der Hausaufgabenpunkte. Liegt der Bonus im Vorfeld der mündlichen Prüfung vor, wird die Note einer bestandenen Modulprüfung um eine Zwischennotenstufe "0,3" aufgewertet (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0005, PH0006, PH0007, MA9201, MA9202, MA9203, MA9204

Inhalt:

1) Statistische Begründung der Thermodynamik
Mikrokanonische Gesamtheit, Gleichwahrscheinlichkeitsannahme, Dichteoperator, Zustandssumme und Entropie, Wärme und Arbeit, Temperatur, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, Gleichverteilungssatz, Hauptsätze der Thermodynamik, reversible und irreversible Prozesse, kanonische und grosskanonische Gesamtheiten.

2) Phänomenologische Thermodynamik

Grundlagen, Wärmekraftmaschinen und Kreisprozesse, Thermodynamische Potentiale und Stabilität, Maxwell-Relationen, Kühlung von Gasen durch Expansion, Phasen und Phasenübergänge von Einstoffsyste men, Clausius-Clapeyron Gleichung, Osmose, van-der-Waals-Gleichung, Mehrkomponentige Systeme.

3) Statistische Physik spezieller Systeme im Gleichgewicht

Wechselwirkungsfreie Quantengase: Grundlagen, klassischer Limes, Molekül gas, ideales Fermigas, Entartung, ideales Bose-Gas, Bose-Einstein-Kondensation, Photonen, Thermodynamik der Strahlung, Phononen, Magnetische Phänomene, Ising-Modell, Virialentwicklung, van der Waals Gleichung.

4) Nichtgleichgewichts-Thermodynamik

Elementare Begriffe der kinetischen Theorie, Boltzmann-Gleichung, Brown'sche Bewegung, Fluktuations-Dissipations-Theorem, Teilchen- und Wärme-Diffusion, Einstein-Relation

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul ist der/die Studierende in der Lage,

- 1.) die grundlegenden Begriffe zu Temperatur und Wärme zu kennen und deren Zusammenhänge zu beherrschen,
- 2.) die Grundlagen der statistischen Mechanik sowie ihre Folgerungen für die Thermodynamik zu verstehen,
- 3.) ideale (Quanten-)Gase zu beschreiben,
- 4.) wesentliche Eigenschaften und Beschreibungsmöglichkeiten von wechselwirkenden Gasen und Flüssigkeiten sowie das Verhalten an Phasenübergängen zu kennen und
- 5.) einen Einblick in Prozesse der Nichtgleichgewichts-Thermodynamik wiedergeben zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung „Theoretische Physik“ werden die Inhalte im Vortrag und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert.

Jeweils passend zu den Vorlesungsinhalten bietet das „Offene Tutorium“ die Gelegenheit zum Selbst- und Gruppenrechnen im Großgruppenformat. Betreut durch mehrere Tutoren werden gemeinsam jene Aspekte des Stoffes wiederholt, die zum Lösen von konkreten Aufgaben gebraucht werden; Lösungsideen, -wege und -strategien werden vorgestellt und gemeinsam erprobt. In Gruppengesprächen können spezifische Prüfungssituationen bei mündlichen Prüfungen geübt werden.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Die Lehrveranstaltungen des Moduls werden nur im Wintersemester angeboten. Studierende, die im Anschluss an das Sommersemester die Wiederholungsprüfung ablegen möchten, können zur Wiederholung zumindest von Teilen des Stoffes die Lehrveranstaltungen des ähnlichen Moduls PH0012 Theoretische Physik 4B (Thermodynamik und Elemente der Statistik) besuchen.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation
Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- M. Kardar, Statistical Physics of Particles, Cambridge University Press
- F. Reif, Fundamentals of statistical and thermal physics, Mc Graw-Hill
- T. Fließbach, Statistische Physik, Spektrum, Akad. Verlag
- W. Nolting, Band 6: Statistische Physik
- F. Schwabl, Statistische Mechanik
- Landau, Lifshitz, Pitajewski, Band 5: Statistische Physik, Teil 1

Modulverantwortliche(r):

Egger, David; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Theoretische Physik 4A (Statistische Mechanik und Thermodynamik) (Vorlesung, 4 SWS)
Egger D

Übung zu Theoretische Physik 4A (Statistische Mechanik und Thermodynamik) (Übung, 2 SWS)
Egger D [L], Grumet M

Offenes Tutorium zu Theoretische Physik 4A (Statistische Mechanik und Thermodynamik) (Übung, 2 SWS)

Egger D [L], Schwade M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0012: Theoretische Physik 4B (Thermodynamik und Elemente der statistischen Mechanik) | Theoretical Physics 4B (Thermodynamics and Elements of Statistical Mechanics) [ThPh 4B]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Garny, Mathias; Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Theoretische Physik 4B (Thermodynamik und Statistische Mechanik) (Vorlesung, 4 SWS)

Kaiser N

Übung zu Theoretische Physik 4B (Thermodynamik und Statistische Mechanik) (Übung, 2 SWS)

Kaiser N [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0016: Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik | Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics [KTA Intro]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Schönert, Stefan; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Kern-, Teilchen- und Astrophysik für Lehramt (Vorlesung, 4 SWS)

Paul S

Übung zu Kern-, Teilchen- und Astrophysik für Lehramt (Übung, 2 SWS)

Paul S [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0018: Physik der kondensierten Materie 2 | Condensed Matter Physics 2 [KM Expert 2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 9	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 180	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Erreichen der Lernergebnisse wird anhand einer mündlichen Prüfung (Dauer ca. 40 Minuten) bewertet. Mittels spezifischer Fragestellung wird exemplarisch überprüft, inwieweit die Studierenden in der Lage sind die grundlegende Konzepte aus der Physik der kondensierten Materie selbst anzuwenden, um physikalische Eigenschaften, die an kondensierter Materie beobachtet werden, mit der kristallinen Struktur und elektronischen Bandstrukturen in Verbindung zu bringen und zu erklären. Die möglichen Fragestellungen konzentrieren sich auf die grundlegenden Eigenschaften von verschiedenen Materialklassen wie Metalle, Halbleiter, Isolatoren und Supraleiter und insbesondere deren elektrische, magnetische und optische Eigenschaften. Z.B müssen die Studierenden in der Lage sein, die experimentellen Methoden der Physik der kondensierten Materie zur Bestimmung der elektrischen, magnetischen und optischen Eigenschaften verschiedener Materialklassen (Metalle, Halbleiter, Isolatoren und Supraleiter) zu beschreiben und die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern auf der Basis klassischer und quantenmechanischer Modelle sowie unter Zuhilfenahme der Elektrodynamik und Thermodynamik quantitativ zu erklären. Des Weiteren müssen die Studierenden in der Lage sein, Fragen zur Funktionsweise einiger wichtiger Bauelemente und Anwendungen in der Elektronik, Optoelektronik und Sensorik zu beantworten.

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

In der Vorlesung wird Bezug genommen auf Kenntnisse aus der Experimentalphysik, dem Elektromagnetismus, der Elektrodynamik, der Thermodynamik, der Quantenmechanik und der Physik der kondensierten Materie 1.

Inhalt:

Metalle

- Fermiflächen realer Metalle
- Magnetowiderstand
- Quantenoszillationen

Halbleiter

- Klassifizierung und grundlegende Eigenschaften
- inhomogene Halbleiter und Halbleiter-Bauelemente
- niedrigdimensionale Elektronengase
- Quanten-Hall-Effekt(e)

Dielektrische Festkörper

- makroskopische Elektrodynamik & mikroskopische Theorie
- elektronische, ionische und Orientierungspolarisation
- dielektrische Eigenschaften von Metallen und Halbleitern
- Elektron-Elektron-Wechselwirkung und Abschirmung in Metallen
- Phasenübergänge und Ferroelektrizität

Magnetismus

- atomarer Dia- und Paramagnetismus
- Para- und Diamagnetismus von Metallen
- Austauschwechselwirkung und magnetische Ordnung
- Magnetisierungsdynamik und Spinwellen

Supraleitung

- grundlegende Eigenschaften von Supraleitern
- Phänomenologische Beschreibung: London- und Ginzburg-Landau-Theorie
- thermodynamische Eigenschaften
- Grundzüge der mikroskopischen Theorie

Oberflächen und Grenzflächen

- elektronische Eigenschaften
- Methoden der Untersuchung von Oberflächen
- funktionelle Eigenschaften an Beispielen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- grundlegende Konzepte aus der Physik der kondensierten Materie selbst anzuwenden, um physikalische Eigenschaften, die an kondensierter Materie beobachtet werden, mit der kristallinen Struktur und elektronischen Bandstrukturen in Verbindung zu bringen und zu erklären.
- die grundlegenden Eigenschaften von verschiedenen Materialklassen wie Metallen, Halbleitern, Isolatoren und Supraleitern zu verstehen, insbesondere deren elektrische, magnetische und optische Eigenschaften.

- wichtige Erkenntnisgewinne im Verständnis der Physik der kondensierten Materie mit Beiträgen relevanter Wissenschaftler und Persönlichkeiten in Verbindung zu setzen.
- die experimentelle Methoden der Physik der kondensierten Materie zur Bestimmung der elektrischen, magnetischen und optischen Eigenschaften verschiedener Materialklassen (Metalle, Halbleiter, Isolatoren und Supraleiter) zu beschreiben.
- die physikalische Eigenschaften von Festkörpern auf der Basis klassischer und quantenmechanischer Modelle sowie unter Zuhilfenahme der Elektrodynamik und Thermodynamik quantitativ zu erklären;
- die gewonnenen Erkenntnisse auf Erfahrungen aus dem Umgang mit kondensierter Materie im Alltag, Praktikumsversuchen und Experimenten zu übertragen.
- die Funktionsweise einiger wichtiger Bauelemente und Anwendungen in der Elektronik, Optoelektronik, Sensorik zu erklären.

Lehr- und Lernmethoden:

Bei diesem Modul handelt es sich um eines der Spezialisierungsmodule des sechsten Fachsemesters. Die zugehörigen Lehrveranstaltungen werden in der Regel "kompakt" angeboten. Das heißt, dass die für die Lehrveranstaltungen angesetzten Semesterwochenstunden (4V 2Ü) in den Wochen der ersten Semesterhälfte in komprimierter Form (8V 4Ü) dargeboten werden. Die restliche Vorlesungszeit verbleibt somit für die arbeitsintensive Endphase der Bachelor-Arbeit. In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die Zentralübung ist ein freiwilliges Zusatzangebot. Anders als bei der interaktiv ausgerichteten Tutorübung ist das Format des Frontalvortrages gewählt. Der Stoff wird hier vom Dozenten kurz wiederholt und die wesentlichen Lösungswege zu relevanten Aufgaben werden vorgestellt. So wird letztendlich die Tutorübung unterstützend vorbereitet, in deren Fokus das selbstständige Lösen von Aufgaben steht.

Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb mit Hilfe eines Tablet-Computers, Darstellung von experimentellen Aufbauten, Messdaten mit Hilfe von Folienpräsentation, Handouts wichtiger Folien für Handnotizen des Studenten/der Studentin. Den Hörern wird eine pdf-Version des Inhalts ("Tafelanschrieb" mit

Folien) der jeweiligen Vorlesung nach deren Abhaltung zum "download" zur Verfügung gestellt. Aufgabenzettel zum eigenständigen Bearbeiten von Problemstellungen aus der Physik der kondensierten Materie werden wöchentlich zum download zu Verfügung gestellt.

Literatur:

- R. Gross, A. Marx, "Festkörperphysik", Walther de Gruyter (2018).
- N.W. Ahcroft, N.D Mermin, "Solid State Physics", Holt-Saunders International Editions.
- C. Kittel, "Introduction to Solid State Physics", Wiley. [Bemerkung: Ältere Ausgaben behandeln Grundlagen ausführlicher. Aktuelle Ausgaben geben einen Überblick auch über moderne Entwicklungen in der Physik der kondensierten Materie.]
- Ch. Weißmantel, C. Hamann, "Grundlagen der Festkörperphysik", Wiley-VCH.
- H. Ibach, H. Lüth, "Festkörperphysik: Einführung in die Grundlagen", Springer. [Bemerkung: Experimentelle Methoden werden mit speziellen Abschnitten hervorgehoben und einzeln besprochen.]
- W. Buckel, R. Kleiner, "Supraleitung: Grundlagen und Anwendungen", Wiley-VCH.
- Sammlung typischer Prüfungsfragen: https://www.ph.tum.de/academics/bsc/break/2018s/fk_PH0018_00_examquestions.pdf

Modulverantwortliche(r):

Gross, Rudolf; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zentralübung zu Physik der kondensierten Materie 2 (Übung, 1 SWS)

Pfleiderer C

Physik der kondensierten Materie 2 (Vorlesung, 4 SWS)

Pfleiderer C

Übung zu Physik der kondensierten Materie 2 (Übung, 2 SWS)

Pfleiderer C [L], Deyerling A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0019: Einführung in die Physik der kondensierten Materie | Introduction to Condensed Matter Physics [KM Intro]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Berechnung und Diskussion der Bindungsenergie eines einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion des reziproken Gitters und des Strukturfaktors eines einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion der phononischen Wärmekapazität eines einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion der elektronischen Zustände in einem einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion der Ladungsträgerdichte und der Fermi-Energie eines einfachen Halbleiters

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus

- bestehen der freiwilligen Zwischenklausur während des Semesters
- sinnvolle Bearbeitung von mindestens 60% der Übungsaufgaben
- mindestens 70% Teilnahme an den Übungen

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0001, PH0002, PH0003, PH0004, PH0005, PH0006, PH0007

Inhalt:

Bindungstypen und -kräfte

- Periodensystem
- Kovalente und metallische Bindung
- Ionische Bindung und van der Waals Bindung
- Wasserstoffbrücken und andere supramolekulare Bindungstypen

Strukturen und Bestimmungsmethoden

- Amorphe und kristalline Strukturen - Grundbegriffe und Definitionen
- Beispiele für Kristallstrukturen im Realraum
- Reziprokes Gitter & Beugung
- Defekte

Gitterdynamik

- Klassische Theorie der Gitterdynamik
- Quantisierung der Gitterschwingungen
- Zustandsdichte im Phononenspektrum
- Elastizitätslehre im Kontinuum

Thermische Eigenschaften

- Spezifische Wärme
- Anharmonische Effekte: Thermische Ausdehnung
- Wärmeleitfähigkeit
- Thermoelektrische Effekte

Elektronen im Festkörper

- Modell des freien Elektronengases
- Bloch-Elektronen und Energiebänder
- Zustandsdichte von Metallen und Isolatoren
- Brillouin-Zonen und Fermi-Flächen

Transport von Ladungsträgern

- Semiklassisches Modell der Dynamik von Elektronen
- Bewegung von Elektronen im Kristallgitter
- Boltzmann-Transportgleichung

Halbleiter

- Intrinsische und dotierte Halbleiter
- Inhomogene Halbleiter
- Wichtige Bauelemente

Supraleitung

- Grundphänomene
- Mikroskopische Beschreibung
- Unkonventionelle Supraleiter

Magnetismus

- Dia- und Paramagnetismus
- Ferromagnetische Materialien

- Ferri- und Antiferromagnetismus

Dielektrische Eigenschaften

- Makroskopische und mikroskopische Beschreibung

- Arten der Polarisation

- Dielektrische Eigenschaften von Metallen und Halbleitern

Ausblick

- Grenzflächen, Nanostrukturen & niederdimensionale Systeme

- Organische Materialien, metallorganische Gitter & 'soft matter'

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:

1. die unterschiedlichen Bindungsarten von kondensierter Materie zu kennen und konkreten Stoffen zuordnen zu können.

2. die physikalischen Grundlagen der Strukturanalyse und die zugehörigen Experimente wiederzugeben.

3. die Grundlagen der Gitterdynamik und ihre Bedeutung für Festkörpereigenschaften (insbesondere thermische Eigenschaften) zu verstehen.

4. das Verhalten von Elektronen in kristallinen Strukturen zu verstehen und auf den Transport von Ladungsträgern anzuwenden.

5. grundlegende Eigenschaften von Halbleitern, Supraleitern und magnetischen Materialien zu kennen und zu erklären.

6. die wichtigsten dielektrischen Eigenschaften von Festkörpern wiederzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:

In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation

Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- Siegfried Hunklinger: Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag München
- Groß, Marx: Festkörperphysik, De Gruyter Verlag
- Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag
- Ashcroft, Mermin: Festkörperphysik, Oldenbourg
- Kopitzki, Herzog: Einführung in die Festkörperphysik, Vieweg+Teubner
- Ibach, Lüth: Festkörperphysik. Einführung in die Grundlagen, Springer-Verlag

Modulverantwortliche(r):

Pfleiderer, Christian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Physik der kondensierten Materie 1 (Vorlesung, 4 SWS)

Pfleiderer C

Übung zu Physik der kondensierten Materie 1 (Übung, 2 SWS)

Pfleiderer C [L], Deyerling A

Zentralübung zu Physik der kondensierten Materie 1 (Übung, 2 SWS)

Pfleiderer C [L], Hollricher M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0019: Einführung in die Physik der kondensierten Materie | Introduction to Condensed Matter Physics [KM Intro]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Berechnung und Diskussion der Bindungsenergie eines einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion des reziproken Gitters und des Strukturfaktors eines einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion der phononischen Wärmekapazität eines einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion der elektronischen Zustände in einem einfachen Kristalls
- Berechnung und Diskussion der Ladungsträgerdichte und der Fermi-Energie eines einfachen Halbleiters

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus

- bestehen der freiwilligen Zwischenklausur während des Semesters
- sinnvolle Bearbeitung von mindestens 60% der Übungsaufgaben
- mindestens 70% Teilnahme an den Übungen

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0001, PH0002, PH0003, PH0004, PH0005, PH0006, PH0007

Inhalt:

Bindungstypen und -kräfte

- Periodensystem
- Kovalente und metallische Bindung
- Ionische Bindung und van der Waals Bindung
- Wasserstoffbrücken und andere supramolekulare Bindungstypen

Strukturen und Bestimmungsmethoden

- Amorphe und kristalline Strukturen - Grundbegriffe und Definitionen
- Beispiele für Kristallstrukturen im Realraum
- Reziprokes Gitter & Beugung
- Defekte

Gitterdynamik

- Klassische Theorie der Gitterdynamik
- Quantisierung der Gitterschwingungen
- Zustandsdichte im Phononenspektrum
- Elastizitätslehre im Kontinuum

Thermische Eigenschaften

- Spezifische Wärme
- Anharmonische Effekte: Thermische Ausdehnung
- Wärmeleitfähigkeit
- Thermoelektrische Effekte

Elektronen im Festkörper

- Modell des freien Elektronengases
- Bloch-Elektronen und Energiebänder
- Zustandsdichte von Metallen und Isolatoren
- Brillouin-Zonen und Fermi-Flächen

Transport von Ladungsträgern

- Semiklassisches Modell der Dynamik von Elektronen
- Bewegung von Elektronen im Kristallgitter
- Boltzmann-Transportgleichung

Halbleiter

- Intrinsische und dotierte Halbleiter
- Inhomogene Halbleiter
- Wichtige Bauelemente

Supraleitung

- Grundphänomene
- Mikroskopische Beschreibung
- Unkonventionelle Supraleiter

Magnetismus

- Dia- und Paramagnetismus
- Ferromagnetische Materialien

- Ferri- und Antiferromagnetismus
- Dielektrische Eigenschaften
- Makroskopische und mikroskopische Beschreibung
- Arten der Polarisation
- Dielektrische Eigenschaften von Metallen und Halbleitern

Ausblick

- Grenzflächen, Nanostrukturen & niederdimensionale Systeme
- Organische Materialien, metallorganische Gitter & 'soft matter'

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:

1. die unterschiedlichen Bindungsarten von kondensierter Materie zu kennen und konkreten Stoffen zuordnen zu können.
2. die physikalischen Grundlagen der Strukturanalyse und die zugehörigen Experimente wiederzugeben.
3. die Grundlagen der Gitterdynamik und ihre Bedeutung für Festkörpereigenschaften (insbesondere thermische Eigenschaften) zu verstehen.
4. das Verhalten von Elektronen in kristallinen Strukturen zu verstehen und auf den Transport von Ladungsträgern anzuwenden.
5. grundlegende Eigenschaften von Halbleitern, Supraleitern und magnetischen Materialien zu kennen und zu erklären.
6. die wichtigsten dielektrischen Eigenschaften von Festkörpern wiederzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:

In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation
Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- Siegfried Hunklinger: Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag München
- Groß, Marx: Festkörperphysik, De Gruyter Verlag
- Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag
- Ashcroft, Mermin: Festkörperphysik, Oldenbourg
- Kopitzki, Herzog: Einführung in die Festkörperphysik, Vieweg+Teubner
- Ibach, Lüth: Festkörperphysik. Einführung in die Grundlagen, Springer-Verlag

Modulverantwortliche(r):

Pfleiderer, Christian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Physik der kondensierten Materie 1 (Vorlesung, 4 SWS)

Pfleiderer C

Übung zu Physik der kondensierten Materie 1 (Übung, 2 SWS)

Pfleiderer C [L], Deyerling A

Zentralübung zu Physik der kondensierten Materie 1 (Übung, 2 SWS)

Pfleiderer C [L], Hollricher M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH0020: Biophysik | Biophysics [Bio Expert]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 210	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine mündliche Prüfung von 40 Minuten Dauer statt. Darin wird das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe exemplarisch durch Verständnisfragen und Beispielrechnungen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Wie lang benötigt ein Protein um durch eine Prokariotische Zelle zu diffundieren?
- Können sie quantenmechanische Simulationsmethoden benennen? was sind deren Limitierungen und warum?
- Welche Wechselwirkungskräfte in wässrigen Salzlösungen gibt es und welche Größe haben sie?
- Wie sind Proteine aufgebaut?

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

In diesem Modul werden die grundlegenden Konzepte der theoretischen und experimentellen Biophysik gemeinsam eingeführt.

Folgende Themen werden dabei behandelt:

Bausteine von lebenden Systemen

- Zucker
- DNA
- Proteine
- Strukturbestimmung von komplexen Molekülen

Enzymkinetik

- Michaelis Menten

- Allosterische Kontrolle

Struktur- und Musterbildung in der Natur

- Reaktions Diffusions Prozesse

- Embryonalentwicklung

Neurobiophysik

- Physik der Membranen/Selbstorganisation

- Nernst-Potential, Goldman Katz, Huxly-Hodgkin-Gleichung

Bioenergetik - Photobiophysik

- Photosynthetische Primärprozesse

- Fluoreszenz- und Energietransferprozesse

Aspekte der Nichtgleichgewichts-Thermodynamik

- Onsager-Relation

- Entropieproduktion

Molekulare Wechselwirkungen

- Poisson-Boltzmann-Gleichung

- Solvens-vermittelte Wechselwirkungen

Simulations- und Modellierungsmethoden

- Monte-Carlo-Methoden

- Moleküldynamik-Methoden

- Modelle der Proteinfaltung

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul ist der/die Studierende in der Lage

1. Grundbausteine der Natur zu beschreiben und deren Beziehung zueinander aufzuzeigen

2. Enzymatische Prozesse quantitativ zu verstehen

3. Struktur- und Musterprozesse zu erkennen, quantitativ zu beschreiben und aus grundlegenden Mechanismen abzuleiten

4. Membranpotentiale und Nervenpulse quantitativ zu beschreiben

5. Phytophysikalische Prozesse nachzuvollziehen und zu erklären

6. Aspekte der Nichtgleichgewichts-Thermodynamik zu benennen und zu erklären

7. Molekulare Wechselwirkungen quantitativ zu beschreiben, zu identifizieren und aus physikalischen Grundprinzipien abzuleiten

8. eine Breite Palette von Simulations- und Modellierungsmethoden zu beschreiben, die Limitierungen und Möglichkeiten zu beschreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

Bei diesem Modul handelt es sich um eines der Spezialisierungsmodule des sechsten Fachsemesters. Die zugehörigen Lehrveranstaltungen werden in der Regel "kompakt" angeboten. Das heißt, dass die für die Lehrveranstaltungen angesetzten Semesterwochenstunden (4V 2Ü) in den Wochen der ersten Semesterhälfte in komprimierter Form (8V 4Ü) dargeboten werden. Die restliche Vorlesungszeit verbleibt somit für die arbeitsintensive Endphase der Bachelor-Arbeit. In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten

Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den Übungen lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation

Arbeitsunterricht (Übungsblätter): rechnen, Diskussionen und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff

Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- Alberts et al. : Molecular Biology of the Cell
- Nelson: Biological Physics
- Lodish et al: Molecular Cell Biology
- Stryer: Biochemistry
- Jones: Soft Condensed Matter
- Israelachvili: Intermolecular & Surface Forces
- Hiemenz: Principles of colloid and surface chemistry
- Sackmann and Merkel: Lehrbuch der Biophysik

Modulverantwortliche(r):

Rief, Matthias; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zu Biophysik (Übung, 2 SWS)

Rief M [L]

Biophysik (Vorlesung, 4 SWS)

Rief M, Zacharias M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH1475: Aktuelle Probleme der Halbleiterphysik und fortgeschrittenen Materialien für Bachelorstudierende | Current Topics in Semiconductor Physics and Advanced Materials for B.Sc. Students

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Kienberger, Reinhard; Prof. Dr. techn.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Aktuelle Probleme der Halbleiterphysik und fortgeschrittenen Materialien (Hauptseminar, 2 SWS)
Sharp I

Repetitorium zu Aktuelle Probleme der Halbleiterphysik und fortgeschrittenen Materialien
(Repetitorium, 2 SWS)

Stutzmann M [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH2001: Biomedizinische Physik 1 | Biomedical Physics 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Pfeiffer, Franz; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biomedizinische Physik 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Pfeiffer F (Schaff F)

Übung zu Biomedizinische Physik 1 (Übung, 2 SWS)

Pfeiffer F [L], Schaff F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH2002: Biomedizinische Physik 2 | Biomedical Physics 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Pfeiffer, Franz; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biomedizinische Physik 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Pfeiffer F (Schaff F), Wilkens J

Übung zu Biomedizinische Physik 2 (Übung, 2 SWS)

Pfeiffer F [L], Schaff F, Wilkens J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH2007: Grundlagen der Biophysik | Introduction to Biophysics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 75	Präsenzstunden: 75

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Zur Vertiefung und Ergänzung des Vorlesungsstoffs bereitet im Rahmen des Seminars jede(r) Studierende als Studienleistung selbständig einen Vortrag zu einem aktuellen wissenschaftlichen Thema vor.

In einer mündlichen Prüfung wird das Erreichen der Lernergebnisse durch Verständnisfragen und Beispielaufgaben bewertet. Die Modulnote ist die Note dieser Prüfung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen, die über die Zulassungsvoraussetzungen für das Masterstudium hinausgehen.

Inhalt:

Dieses Modul gibt eine Einführung in die molekulare Biophysik. Nach einer fachlichen und historischen Motivation werden die molekularen Bausteine der Biologie eingeführt und deren physikalischen Eigenschaften diskutiert. Es wird beschrieben, wie die Biologie Selbstorganisationsprozesse ausnützt, um komplexe Nanomaschinen aufzubauen. Desweiteren werden physikalische Methoden zur Untersuchung von Biomolekülen eingeführt und an Hand von Beispielen die Funktionsweise von Proteinen gezeigt. Die physikalischen Grundlagen von Musterbildungsprozessen, wie sie beispielsweise in der Morphogenese vorkommen, werden eingeführt.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage

1. den Aufbau, die Struktur und die verschiedenen Funktionen von Proteinen zu erklären und die Kinetik zu berechnen

2. den Aufbau, die Struktur und die verschiedenen Funktionen von DNA und RNA zu verstehen und zu erklären
3. Anhand von Beispielen die kinetische Kontrolle von Enzymen zu untersuchen
4. den Prozess der Diffusion und die physikalischen und biologischen Implikationen zu verstehen und quantitative zu beschreiben
5. die grundlegenden Mechanismen der Selbstorganisation zu verstehen und physikalisch zu beschreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

- Vortrag
- Beamerpräsentation
- Übungen in Einzel- und Gruppenarbeit
- Diskussion
- Präsentation durch Studierende

Medienform:

- Übungsblätter
- aktuelle wissenschaftliche Beiträge

Literatur:

Lehrbücher der Biophysik, zum Beispiel:

- E. Sackmann: Biophysik
- Phil Nelson: Biological Physics: Energy, Information, Life
- Rob Phillips: Physical Biology of the Cell
- Meyer B. Jackson: Molecular and Cellular Biophysics
- Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell

Modulverantwortliche(r):

Bausch, Andreas; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH2057: Rechnergestützte Physik 1 | Computational Physics 1

Grundlegende Numerische Methoden

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Berechnen Sie das Integral einer Funktion mit Hilfe der Trapezregel und zeigen Sie, dass das Ergebnis für lineare Funktionen exakt ist.
- Von welcher Größenordnung ist der Fehler für nicht-lineare Funktionen (gefragt ist ein Ausdruck mit der Schrittweite und einer Ableitung der zu integrierenden Funktion).
- Unter Berücksichtigung von algorithmischem Fehler und Rundungsfehler, für wieviele Integrationspunkte ist das genaueste Ergebnis zu erwarten?

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Vorkenntnisse nötig, die über die Zulassungsvoraussetzungen zum Masterstudium hinausgehen.

Inhalt:

Das Modul vermittelt grundlegende numerische Methoden und Lösungsmethoden für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen.

1. Introduction

Numbers on computers

- # Sources of errors
- 2. Integration
 - # Riemann definition
 - # Trapezoid rule, Simpson rule
 - # Gauss integration
 - # Adaptive stepsize
- 3. Differentiation
 - # Forward Difference, Central Difference
 - # Higher Orders
- 4. Root Finding
 - # Bisection
 - # Newton-Raphson
- 5. Linear Algebra
 - # Gauss elimination with back-substitution
 - # LU-Decomposition
 - # Singular Value Decomposition
- 6. Multidimensional Newton-Raphson
- 7. Data fitting / Inter-/Extrapolation
 - # Lagrange interpolation, Splines
 - # Least squares fit
 - # Linear least squares, non-linear χ^2
- 8. Ordinary Differential Equations
 - # Classification of DEs
 - # Euler algorithm
 - # Midpoint algorithm
 - # Runge-Kutta
 - # Applications: Planetary motion, etc.
 - # Initial/boundary value problems
 - # ODE eigenvalues
- 9. Partial Differential Equations
 - # Elliptic PDEs
 - # Parabolic PDEs
 - # Hyperbolic PDEs

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage

- die grundlegenden numerischen Methoden zu verstehen und diese in verschiedenen Programmiersprachen zu implementieren.
- alle gewöhnlichen und einfachen partiellen Differentialgleichungen zu klassifizieren und numerisch zu lösen.
- zu einem gegebenen physikalischen Problem die passenden Differentialgleichungen aufzustellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung.

In der Vorlesung werden die Lerninhalte zunächst theoretisch auf einer elektronischen Tafel erläutert (der Anschrieb kann jeweils direkt nach der Vorlesung als PDF von der Webseite der Vorlesung heruntergeladen werden) und dann mit Hilfe des Computeralgebrasystems Mathematica praktisch vorgeführt. Wann immer möglich werden Vorschläge von Studierenden zur Implementierung in der Vorlesung gesammelt und direkt ausprobiert, wenn ein offensichtlicher Ansatz nicht funktioniert (z.B. numerische Instabilität), wird der Grund diskutiert und eine Alternative gesucht.

Übungsblätter, die häufig die Reproduktion der Ergebnisse aus der Vorlesung einschliessen, werden zunächst individuell bearbeitet und dann in der Übung (Gruppenübung) diskutiert.

Als Zusatzangebot wird eine Besichtigung des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) und insbesondere für Studierende ohne einschlägige Vorkenntnisse eine Einführung in die Programmierung angeboten.

Medienform:

Anschrieb auf dem elektronischen Whiteboard, Demonstrationen in Mathematica, C und Python; Übungsblätter. Begleitende Webseite: <http://users.ph.tum.de/srecksie/lehre>

Literatur:

- R.H. Landau, M.J. Páez and C.C. Bordeianu: Computational Physics: Problem Solving with Computers, Wiley-Vch, (2007)
- G.P. Lepage: Lattice QCD for Novices, arXiv, (2005), <http://arxiv.org/abs/hep-lat/0506036>

Modulverantwortliche(r):

Recksiegel, Stefan; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Rechnergestützte Physik (Computational Physics) 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Recksiegel S

Übung zu Rechnergestützte Physik (Computational Physics) 1 (Übung, 2 SWS)

Recksiegel S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH2090: Rechnergestützte Physik 2 | Computational Physics 2

Simulation Klassischer und Quantenmechanischer Systeme

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Recksiegel, Stefan; Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Rechnergestützte Physik 2 (Computational Physics 2): Simulation klassischer und quantenmechanischer Systeme (Vorlesung, 2 SWS)

Recksiegel S

Übung zu Rechnergestützte Physik 2 (Computational Physics 2): Simulation klassischer und quantenmechanischer Systeme (Übung, 2 SWS)

Recksiegel S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH2139: Grundlagen und Methoden der Biochemie und Molekularbiologie | Foundations and Methods of Biochemistry and Molecular Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 82	Präsenzstunden: 68

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Woehlke, Günther; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen und Methoden der Biochemie und Molekularbiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Woehlke G

Exkursion zu Grundlagen und Methoden der Biochemie und molekularen Zellbiologie

(Exkursion, ,5 SWS)

Woehlke G

Übung zu Grundlagen und Methoden der Biochemie und Molekularbiologie (Übung, 2 SWS)

Woehlke G [L]

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH2170: Nanoelektronik und Nanooptik | Nanoelectronics and Nanooptics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 240	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine mündliche Prüfung von 25 Minuten Dauer statt. Darin wird das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe exemplarisch durch Verständnisfragen und Beispielrechnungen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- - Erklären Sie das Konzept eines phasen-kohärenten Ladungstransports in niedrig-dimensionalen Systemen.
- - Diskutieren Sie die dielektrische Funktion von plasmonischen Systemen.
- - Erörtern Sie den ganzzahligen und fraktionierten Quanten-Hall-Effekt.
- - Erklären Sie die Ladungsenergie in sogenannten Quantenpunkten.
- - Leiten Sie die Energie-Skala von direkten und indirekten Exzitonen in Festkörpersystemen her.
- - Veranschaulichen Sie das Konzept der topologischen Isolatoren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

siehe englische Beschreibung

Inhalt:

siehe englische Beschreibung

Lernergebnisse:

siehe englische Beschreibung

Lehr- und Lernmethoden:

Vortrag im Hörsaal, spezifische Tutorien mit Gruppenarbeit

Medienform:

Präsentationen sowie Tafelanschriften

Literatur:

Skript mit Referenzen darin

Modulverantwortliche(r):

Holleitner, Alexander; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH2201: Energie-Materialien 1 | Energy Materials 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

siehe englische Beschreibung

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

siehe englische Beschreibung

Inhalt:

The aim of this module is to provide students with a broad overview over functional materials currently employed or investigated for the energy provision, conversion and storage. Rather than dealing with the physical and chemical basics of energy conversion and storage, the module will focus on the many diverse materials used in this field and explain their important properties in terms of specific functionality and quantitative figures of merit.

Content:

- Fuels: energy content, production, price, sustainability
- Materials for energy conversion
- Materials for fuel cells (membranes, anodes, cathodes, catalysts)
- Photovoltaic materials (semiconductors, thin films, materials for sensitization)
- Photocatalytic materials
- Materials for energy storage: batteries, supercapacitors
- Environmental aspects: availability, recycling and life-cycle assessment of energy materials.

Lernergebnisse:

After successful completion of this module, the students are able to:

- identify the most important materials in the field of energy science

- explain the working principles of energy conversion and storage devices (batteries, fuel cells, solar cells supercapacitors etc)
- name factors which determine the performance of functional materials for these devices
- analyse and evaluate pros and cons for future viability of functional materials for energy provision, conversion and storage

Lehr- und Lernmethoden:

Lectures, seminars (master students), presentations

The students are supposed to read literature, which is provided in the lecture slides and TUM Moodle system, as there are no exercise classes attributed to these lectures.

The students can however visit complimentary seminars on Energy Materials 1 after the lectures.

Medienform:

- PowerPoint presentations with incorporated animations.
- interactive discussions and explanations using the black board.
- lecture PDFs with the links to the relevant literature are available before and after the lecture in TUM Moodle.
- Key literature including relevant journal publications are available at TUM Moodle in the sections corresponding to the particular lectures

Literatur:

- B. Dunn, H. Kamath, J.M. Tarascon: Electrical Energy Storage for the Grid: A Battery of Choices, Science (2011), 334 (6058), 928-935.
- P.C. Vesborg, T.F. Jaramillo: Addressing the Terawatt Challenge: Scalability in the Supply of Chemical Elements for Renewable Energy, RSC Adv. (2012), 2 (21), 7933-7947.

The literature to this lecture is based on the scientific research articles referred to in the lecture slides and partly available at TUM Moodle in the sections corresponding to the particular lectures.

Modulverantwortliche(r):

Bandarenka, Aliaksandr; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Energie-Materialien 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Bandarenka A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH2207: Energie-Materialien 2 | Energy Materials 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Bandarenka, Aliaksandr; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Energie-Materialien 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Bandarenka A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

PH8019: Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) | Introduction to Condensed Matter Physics (in English)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Es findet eine schriftliche Klausur von 90 Minuten Dauer statt. Darin wird exemplarisch das Erreichen der im Abschnitt Lernergebnisse dargestellten Kompetenzen mindestens in der dort angegebenen Erkenntnisstufe durch Rechenaufgaben und Verständnisfragen überprüft.

Prüfungsaufgabe könnte beispielsweise sein:

- Berechnen Sie Bindungsenergie eines einfachen Kristalls
- Die Kristallstruktur der Diamantstruktur ist fcc mit einer zweiatomigen Basis. Die konventionelle Zelle der Diamantstruktur enthält insgesamt 8 Atome. Bestimmen Sie den Strukturfaktor der so gewählten Basis und berechnen Sie die Millerschen Indizes, für die eine Auslöschung von Reflexen auftritt

Die Teilnahme am Übungsbetrieb wird dringend empfohlen, da die Übungsaufgaben auf die in der Modulprüfung abgefragten Problemstellungen vorbereiten und somit die spezifischen Kompetenzen eingeübt werden.

Auf die Note einer bestandenen Modulprüfung in der Prüfungsperiode direkt im Anschluss an die Vorlesung (nicht auf die Wiederholungsprüfung) wird ein Bonus (eine Zwischennotenstufe "0,3" besser) gewährt (4,3 wird nicht auf 4,0 aufgewertet), wenn die/der Studierende die Mid-Term-Leistung bestanden hat, diese besteht aus

- dem bestehen der freiwilligen Zwischenklausur während des Semesters
- mindestens einmal erfolgreich in den Übungen vorrechnen

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH0001, PH0002, PH0003, PH0004, PH0005, PH0006, PH0007

Inhalt:

Bindungstypen und -kräfte

- Periodensystem
- Kovalente und metallische Bindung
- Ionische Bindung und van der Waals Bindung
- Wasserstoffbrücken und andere supramolekulare Bindungstypen

Strukturen und Bestimmungsmethoden

- Amorphe und kristalline Strukturen - Grundbegriffe und Definitionen
- Beispiele für Kristallstrukturen im Realraum
- Reziprokes Gitter & Beugung
- Defekte

Gitterdynamik

- Klassische Theorie der Gitterdynamik
- Quantisierung der Gitterschwingungen
- Zustandsdichte im Phononenspektrum
- Elastizitätslehre im Kontinuum

Thermische Eigenschaften

- Spezifische Wärme
- Anharmonische Effekte: Thermische Ausdehnung
- Wärmeleitfähigkeit
- Thermoelektrische Effekte

Elektronen im Festkörper

- Modell des freien Elektronengases
- Bloch-Elektronen und Energiebänder
- Zustandsdichte von Metallen und Isolatoren
- Brillouin-Zonen und Fermi-Flächen

Transport von Ladungsträgern

- Semiklassisches Modell der Dynamik von Elektronen
- Bewegung von Elektronen im Kristallgitter
- Boltzmann-Transportgleichung

Halbleiter

- Intrinsische und dotierte Halbleiter
- Inhomogene Halbleiter
- Wichtige Bauelemente

Supraleitung

- Grundphänomene
- Mikroskopische Beschreibung
- Unkonventionelle Supraleiter

Magnetismus

- Dia- und Paramagnetismus
- Ferromagnetische Materialien
- Ferri- und Antiferromagnetismus

Dielektrische Eigenschaften

- Makroskopische und mikroskopische Beschreibung

- Arten der Polarisation
- Dielektrische Eigenschaften von Metallen und Halbleitern

Ausblick

- Grenzflächen, Nanostrukturen & niederdimensionale Systeme
- Organische Materialien, metallorganische Gitter & 'soft matter'

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:

1. die unterschiedlichen Bindungsarten von kondensierter Materie zu kennen und konkreten Stoffen zuordnen zu können.
2. die physikalischen Grundlagen der Strukturanalyse und die zugehörigen Experimente wiederzugeben.
3. die Grundlagen der Gitterdynamik und ihre Bedeutung für Festkörpereigenschaften (insbesondere thermische Eigenschaften) zu verstehen.
4. das Verhalten von Elektronen in kristallinen Strukturen zu verstehen und auf den Transport von Ladungsträgern anzuwenden.
5. grundlegende Eigenschaften von Halbleitern, Supraleitern und magnetischen Materialien zu kennen und zu erklären.
6. die wichtigsten dielektrischen Eigenschaften von Festkörpern wiederzugeben.

Lehr- und Lernmethoden:

In der thematisch strukturierten Vorlesung werden die Lehrinhalte im Vortrag präsentiert und durch anschauliche Beispiele sowie durch Diskussion mit den Studierenden vermittelt. Dabei werden die Studierenden auch zur eigenständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den behandelten Themen sowie zum Studium der zugehörigen Literatur motiviert. Stetige Querverweise auf die bereits früher vermittelten Grundlagen lassen die universellen Konzepte der Physik mehr und mehr erkennbar werden.

In den „Tutorübungen“ lernen die Studierenden in Kleingruppen nicht nur den Lösungsweg nachzuvollziehen, sondern Aufgaben auch selbstständig zu lösen. Hierzu werden Aufgabenblätter angeboten, die die Studierenden zur selbstständigen Kontrolle sowie zur Vertiefung der gelernten Methoden und Konzepte bearbeiten sollen. In den Übungen werden die unter der Woche gerechneten Aufgaben von den Studierenden und einer/m wissenschaftlichen Mitarbeiter(in) an der Tafel vorgerechnet und besprochen. Die Übung bietet auch die Gelegenheit zur Diskussion und weitergehende Erläuterungen zum Vorlesungsstoff und bereitet konkret auf die Prüfungen vor. Die verschiedenen Lernformate sind eng verzahnt und befinden sich im ständigen Austausch.

Medienform:

Tafelanschrieb bzw. Präsentation

Begleitende Informationen im Internet

Literatur:

- Kittel: Introduction to Solid State Physics
- Ashcroft, Mermin: Solid State Physics

Modulverantwortliche(r):

Poot, Menno; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Politik- und Sozialwissenschaften POL

Modulbeschreibung

ED0151: Technikphilosophie (vertieft) | Philosophy of Technology (Advanced Topics)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 135	Präsenzstunden: 15

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form einer Seminararbeit (3000 Wörter) oder eines Vortrags (35 min) abgeschlossen.

Um die Lernziele zu erreichen, ist neben theoretischem Input und Eigenstudium auch aktive Mitarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung notwendig. Deshalb werden Mid-Term-Leistungen angeboten, die - als Anreiz für die Studierenden - zu einer Verbesserung der Bewertung der Modulprüfung führen können. Mögliche Mid-Term-Leistungen sind: Referat, Gespräch, Protokoll/ Rekapitulation, Essay, Mitarbeit in der Präsenzzeit und in Online-Foren, Übungs-/Hausaufgaben. Art und Umfang der vorgesehenen Mid-Term-Leistungen werden in der Beschreibung der Lehrveranstaltung veröffentlicht.

Alle Einzelleistungen werden benotet. Die Gesamtnote der Mid-Term-Leistungen ergibt sich aus den nach Workload gewichteten Einzelleistungen. Ist diese besser als die Note der Modulprüfung, wird die Gesamtnote aus dem gewichteten Mittel der Modulprüfung und der Mid-Term-Leistungen errechnet. Die Gesamtnote der Mid-Term-Leistungen wird bei der Wiederholung einer nicht bestandenen Modulprüfung berücksichtigt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Modul "Technikphilosophie" (ED0140)

Inhalt:

Vertiefende Behandlung von Themen aus dem Modul Technikphilosophie und/oder Erörterung weiterführender Themen unter Berücksichtigung aktueller Entwicklungen.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer besitzen vertiefte Kenntnisse über exemplarische Problemfelder und Forschungsdebatten der Technikphilosophie. Sie sind in der Lage, Informationen und Quellen eigenständig aufzubereiten und zu präsentieren. Sie können komplexe Sachverhalte und Argumentationen systematisch analysieren sowie klar und strukturiert vermitteln. Insbesondere entwickeln sie die Fähigkeit, fachspezifisches Wissen in übergreifende Zusammenhänge zu integrieren und interdisziplinär zu vermitteln.

Lehr- und Lernmethoden:

Seminar, Referate, Diskussionen, Selbststudium insbes. eigenständige Erarbeitung eines Themas

Medienform:

Skripte/Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point, Literatur zur Lektüre

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Fred Slanitz (slanitz@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

POL70056: Fallstudien zur Unternehmensethik | Case Studies on Business Ethics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 0

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden müssen drei Essays mit jeweils 3-4 Seiten verfassen. Jedes Essays behandelt eine Fallstudie und ist eine knappe, pointierte Abhandlung einer an die jeweilige Fallstudie angelehnte Forschungsfrage. Die Forschungsfrage muss selbstständig formuliert, motiviert und präzisiert werden. Die Forschungsfrage oder These wird von verschiedenen Seiten mit wissenschaftlichen Argumenten beleuchtet, mit theoretischen Begriffen analysiert und am Ende wird eine Synthese gebildet, bzw. auf offene Fragen verwiesen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Ist genetisch verändertes Saatgut ein Heilmittel gegen den Hunger der Welt oder gefährlicher Eingriff in die Natur? Welchen Aufwand muss ein Unternehmen betreiben, um das Risiko für die Kunden zu minimieren? Und darf ein Unternehmen Geschäfte in einem Land machen, in dem Menschenrechtsverletzungen an der Tagesordnung sind? In diesem online Kurs erarbeiten Sie sich verschiedene unternehmensethische Fragen anhand von konkreten Fällen und Skandalen der Wirtschaft.

Vorgeschaltete Grundwissenseinheiten liefern Ihnen dazu das theoretische Rüstzeug, d.h die Grundbegriffe der (Wirtschafts-)Ethik, um die Fallstudien ethisch einordnen zu können. Nach Bearbeitung der Theorieeinheiten und 3 der insgesamt 9 Fälle, schreiben Sie je ein kurzes Essay von 1000 Wörtern, indem Sie zu dem jeweiligen Fall begründet Stellung nehmen. Dabei liegt besonderes Augenmerk auf der klaren Darstellung der Thesen und einer logisch konsistenten Argumentation.

Bei Fragen stehen Ihnen Dozenten zur Verfügung.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sollen am Ende des Seminars in der Lage sein, Vorgänge in der Wirtschaft vor dem Hintergrund wirtschaftsethischer Theorien analysieren und bewerten zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

e-learning

Medienform:

e-learning Kurs

Literatur:

Informationen direkt im Kurs

Modulverantwortliche(r):

Lütge, Christoph; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

(POL70056) Fallstudien zur Unternehmensethik (Seminar, 2 SWS)

Kriebitz A, Max R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20803: Cognitive Science: Denken, Erkennen und Wissen | Cognitive Science: Thinking, Perceiving, and Knowing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Vortrages (Präsentation) abgeschlossen. Diese Präsentation zeigt, dass die Studierenden zentrale Grundprobleme der empirisch-naturalistischen Erkenntnistheorie und Cognitive Science verstanden haben und anwenden können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Seminar vermittelt eine Übersicht der unterschiedlichen interdisziplinären Konzepte der Cognitive Science ausgehend von der Naturalisierung der klassischen Erkenntnistheorie, über die Einbeziehung neurologisch-biologischer Modelle bis hin zur Modellierung kognitiver Prozesse mittels der Informatik. Am interdisziplinären Profil von Erkenntnistheorie im Brennpunkt von Kognitionsforschung, Informatik und Robotik zeigt sich die Bedeutung grundlegender, philosophischer Fragestellungen für die Vermittlung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden.

Themenbereiche:

- naturalisierte Erkenntnismodelle der Neurophysiologie und Biologie
- Anwendungen: KI-Modellierungen, Robotik etc.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer besitzen Grundkenntnisse über exemplarische Problemfelder der naturalisierten Erkenntnistheorie und verstehen Grundprobleme der Cognitive Science. Sie sind in der Lage, deren Relevanz für interdisziplinäre Anwendungsfelder wie KI-Modellierung sowie Robotik und deren gesellschaftlicher Bezüge argumentativ einzuordnen und dabei fachwissenschaftliches Wissen zu integrieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, textbasiertes Seminar, Referate, Diskussionen, Gruppenarbeit, Selbststudium insbes. Lektüre / Erarbeitung von Texten

Medienform:

Skripte / Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

PD Dr. Jörg Wernecke

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Cognitive Science: Einführung in ein interdisziplinäres Forschungsprogramm (Seminar, 1,5 SWS)
Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

POL11000: Internationale Beziehungen - Aufbau | International Relations - Advanced

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90-minütigen schriftlichen, benoteten Klausur am Ende des Semesters. Mit der Klausur wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Modul Inhalte verstanden haben und in einem zeitlich begrenzten Rahmen grundlegende und aktuelle Fragen der internationalen Wirtschaftsbeziehungen mit den Mitteln der IB und IPE analysieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Empfehlung für Studierende im Bachelorstudiengang Politikwissenschaft: Modul: Internationale Beziehungen - Grundlagen“

Inhalt:

Die Modulveranstaltungen bieten eine Einführung in die internationale politische Ökonomie (IPE), verstanden als Teilbereich der Internationalen Beziehungen (IB), der sich mit den politischen Ursachen und Konsequenzen internationaler Wirtschaftsbeziehungen beschäftigt. Wir behandeln politische Aspekte der internationalen Handelsbeziehungen, der internationalen Finanzbeziehungen (von Wechselkurspolitik zu internationalen Direktinvestitionen) und andere Aspekte der internationalen Wirtschaftsbeziehungen.

Lernergebnisse:

Erfolgreiche Teilnahme an diesem Modul führt zur Vertrautheit mit verschiedenen theoretischen Ansätzen für die Analyse der internationalen Wirtschaftsbeziehungen mit Schwerpunkt auf politischen Ursachen und Konsequenzen, sowie der Fähigkeit, diese Ansätze auf die Analyse internationaler Handelsbeziehungen, internationaler Finanzbeziehungen, und andere zentraler Fragen der IPE anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen der wöchentlichen, interaktiven Vorlesungen wird der Stand der wissenschaftlichen Forschung zu den Themen der Lehrveranstaltung vorgestellt bzw. z.T. mit Input der Studierenden entwickelt. Diese Überblick vermittelt den Studierenden auch, was die wichtigsten offenen Fragen sind. Zu jedem der behandelten Themen erlauben die Vorlesungen einer großen Zahl von Studierenden, auf effiziente Weise unterschiedliche theoretische Ansätze und empirisch-analytische Methoden kennenzulernen, mit Hilfe derer Politik- und Wirtschaftswissenschaftler versuchen, verschiedene Aspekte der internationalen Wirtschaftsbeziehungen zu beschreiben, erklären und verstehen. Die Übungen dienen dazu, die Inhalte der Vorlesung zu vertiefen sowie die Pflichtlektüre, die die Vorlesung komplementär ergänzen, zu behandeln. Das Format erlaubt es den Studierenden zudem, die Inhalte durch Fragen mitzubestimmen.

Medienform:

Fachliteratur, PowerPoint, Folien, Übungsaufgaben

Literatur:

Oatley, International Political Economy (London: Routledge); einzelne Kapitel aus Büthe and Mattli, The New Global Rulers: The Privatization of Regulation in the World Economy (Princeton University Press) und aus Frieden, Lake, and Broz, eds. International Political Economy: Perspectives on Global Power and Wealth. (New York: W. W. Norton) sowie ausgesuchte Aufsätze aus wissenschaftlichen Zeitschriften wie American Economic Review, Annual Review of Political Science, British Journal of Political Science, International Organization, International Studies Quarterly, Journal of Economic Literature, Review of International Political Economy und World Politics.

Modulverantwortliche(r):

Büthe, Tim; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

(POL11000 DE) Internationale Beziehungen - Aufbau - Übung (Politik der internationalen Wirtschaftsbeziehungen) (Übung, 2 SWS)
Büthe T (Buckley Y, Jakob S, Schmid H, Schmidt F)

(POL11000 EN) Internationale Beziehungen - Aufbau Vorlesung (Politik der internationalen Wirtschaftsbeziehungen - Englisch) (Vorlesung, 2 SWS)
Büthe T (Buckley Y, Jakob S, Schmidt F)

(POL11000 EN) Internationale Beziehungen - Aufbau - Übung (Politik der internationalen Wirtschaftsbeziehungen- Englisch) (Übung, 2 SWS)
Büthe T (Buckley Y, Jakob S, Schmidt F)

(POL11000 DE) Internationale Beziehungen - Aufbau -Vorlesung (Politik der internationalen Wirtschaftsbeziehungen) (Vorlesung, 2 SWS)
Büthe T (Buckley Y, Jakob S, Schmidt F)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

POL20200: Computational Social Science | Computational Social Science

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden werden im Laufe des Semesters zwei Übungsaufgaben einreichen: eine Projektaufgabe und ein Poster. Die Projektaufgabe ermöglicht den Studierenden, zu demonstrieren, dass sie ein vertieftes Verständnis der in Vorlesung und Übung erlernten Methoden gewonnen haben und die unten beschriebenen Kompetenzen umsetzen können. Mit dem Poster zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, ihr Methodenwissen mit anderen zu diskutieren. Die Gesamtnote ergibt sich aus der Summe der Übungsaufgaben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Website Klicks, Verkehrsinformationen, Social-Media-Daten, ... Wir sind Zeugen der Erschaffung und Manipulation eines beispiellosen Datenvolumens. Mehr und mehr soziale Daten werden durch eine allgegenwertige "datafication" zu digitalen menschlichen Spuren. Um diese große soziale Daten zu sammeln, zu erforschen und zu analysieren um soziopolitische Fragen von Ungleichheit, Bildung und Meinungsbildung zu diskutieren, bedarf es neuer rechnerischer Ansätze. Gleichzeitig stellen sich jedoch auch Fragen von Datensicherheit und Privatheit.

Lernergebnisse:

Ziel dieses Moduls ist es, Studierende aus den Sozialwissenschaften zu befähigen, die Grundlagen von computerunterstützten sozialwissenschaftlichen Fragestellungen und deren projekthafter Umsetzung zu erfahren. Nach Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine Vielzahl von Methoden zu erforschen. Zudem können sie geeignete Ansätze für die

Beantwortung von Forschungsfragen in der Politikwissenschaft identifizieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die praktischen und ethischen Herausforderungen computergestützter Methoden, einschließlich Fragen des Zugangs zu Datenquellen und deren Anwendung im Forschungskontext zu diskutieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung verfolgt zwei Ziele. Zum einen die direkte Wissensvermittlung von Theorien und Methoden. Zum anderen werden Studierende in offenen Diskussionen angeregt, Lehrinhalte zu reflektieren. Die Übung versetzt Studierende in eine aktive Rolle, indem zu lernende Methoden an konkreten Fragestellungen und Datensätzen der Politik angewandt werden.

Medienform:

Folien, Handouts, Übungsblätter

Literatur:

Die zu lesende Literatur wird u.a. beinhalten: Matthew J. Salganik (2016), Bit By Bit: Social Research in the Digital Age

Modulverantwortliche(r):

Pfeffer, Jürgen; Prof. Dr. rer. soc. oec.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

(POL20200) Computational Social Science (Vo und Ue) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Pfeffer J, Sargsyan A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

POL20800: Einführung in R für SozialwissenschaftlerInnen | Introduction in R for Social Scientists

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Studierende werden im Laufe des Kurses fünf Aufgaben mit der Programmiersprache "R" einreichen. Diese Übungsaufgaben ermöglichen den Studierenden, ein vertieftes Verständnis der Programmiersprache und der Methoden zu entwickeln. Die Gesamtnote ergibt sich aus der Summe der Übungsaufgaben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- * Einführung in R als Programmiersprache
- * Variablen, Datenstrukturen, Schleifen und Funktionen in R
- * Lesen/Schreiben von Daten zur Analyse in R
- * Aufbereitung, Analyse und Visualisierung in R

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind Studierende in der Lage:

- * die wichtigsten theoretischen und praktischen Grundlagen der Programmierung in R zu verstehen,
- * die wichtigsten Konzepte der Programmiersprache R anwenden zu können,
- * klassische Aufgaben wie Daten Aufbereitung, Analyse, Visualisierung in R zu bearbeiten
- * spezielle Aufgaben für Sozialwissenschaftler (u.a. Soziale Netzwerkanalyse) in R zu bearbeiten

Lehr- und Lernmethoden:

Die Übung verfolgt zwei Ziele. Zum einen die direkte Wissensvermittlung von Konzepten und Methoden mit der Programmiersprache R. Zum anderen werden Studierende in offenen Diskussionen und der Arbeit in Kleingruppen angeregt, Lehrinhalte zu reflektieren. Dazu werden die vorgestellten Methoden an konkreten Fragestellungen und Datensätzen angewandt und eingeübt.

Medienform:

Slides, handouts, practice sheets

Literatur:

Die zu lesende Literatur wird u.a. beinhalten: R Core Team (2017), An Introduction to R

Modulverantwortliche(r):

Pfeffer, Jürgen; Prof. Dr. rer. soc. oec.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

(POL20800) Einführung in R für SozialwissenschaftlerInnen (Gruppe 2 Do. 09:30-12:45, H.103)
(Übung, 2 SWS)

Pfeffer J [L], Mooseder A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule School of Education ED

Modulbeschreibung

ED0145: Erkenntnis und Kognition | Knowledge and Cognition

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Essays und eines Vortrags abgeschlossen (Teilprüfungen; jeweils benotet mit der Gewichtung 3:2). Alle Teilprüfungen sind zu bestehen. Im Vortrag (Sommersemester) dokumentieren die Studierenden, dass sie ein Grundproblem der Erkenntnistheorie verstanden haben. Im Essay (Wintersemester; 1000-1500 Wörter, inkl. unbenotetem Referat zur Vorbereitung) erörtern die Studierenden die Anwendung erkenntnistheoretischer Konzepte in einem interdisziplinären Feld der Kognitionsforschung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die Erkenntnistheorie untersucht die Grundlagen des menschlichen Erkennens und Wissens. Werden in dem Seminar „Denken, Erkennen und Wissen“ die klassischen Grundlagen vermittelt, so erfolgt in dem Seminar „Cognitive Science“ ein Transfer auf aktuelle Anwendungsfelder der modernen Gehirnforschung, Kognitionspsychologie sowie KI (daher auch Neurophilosophie oder Philosophie des Geistes/ philosophy of mind). Am interdisziplinären Profil von Erkenntnistheorie im Brennpunkt von Kognitionsforschung, Informatik und Robotik zeigt sich die Bedeutung grundlegender, philosophischer Fragestellungen für die Vermittlung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden.

Themenbereiche:

- neuzeitliche Erkenntnismodelle

- historisch-systematischer Überblick: Empirismus, Rationalismus, Idealismus, linguistic turn und pragmatic turn
- naturalisierte Erkenntnismodelle der Neurophysiologie
- Anwendungen: KI-Modellierungen, Robotik etc.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer sind in der Lage, philosophische Grundprobleme des Erkennens zu verstehen. Sie besitzen Grundkenntnisse über exemplarische Problemfelder der Erkenntnistheorie. Sie sind ferner in der Lage, erkenntnistheoretische Konzepte auf interdisziplinäre Felder wie Neurobiologie, Kognitionspsychologie oder KI-Forschung anzuwenden und dabei fachspezifisches Wissen zu integrieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, textbasiertes Seminar, Referate, Diskussionen, Gruppenarbeit, Selbststudium insbes. Lektüre/ Erarbeitung von Texten

Medienform:

Skripte/ Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point

Literatur:

Beckermann, A.: Das Leib-Seele-Problem. Eine Einführung in die Philosophie des Geistes, Paderborn (2)2011.

Nagl, Th.: Geist und Kosmos, Frankfurt a.M. (5)2014.

Newen, A.: Philosophie des Geistes. Eine Einführung, München 2013.

Späth, P. (Hrsg.): Zur Zukunft der Philosophie des Geistes, Mentis: Paderborn 2008

Sutter, A.: Göttliche Maschinen. Die Automaten für Lebendiges, Frankfurt a.M. 1988.

Urchs, M.: Maschine, Körper, Geist. Eine Einführung in die Kognitionswissenschaft, Frankfurt a.M. 2002.

Modulverantwortliche(r):

PD Dr. Jörg Wernecke (wernecke@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Denken, Erkennen und Wissen (Eine Einführung in die Erkenntnistheorie) (Seminar, 1,5 SWS)

Wernecke J

Cognitive Science: Einführung in ein interdisziplinäres Forschungsprogramm (Seminar, 1,5 SWS)

Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20621: Umweltchemikalien und ökologische Gerechtigkeit | Environmental Chemicals and Environmental Justice

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden zeigen in einem Vortrag, welche moralischen Problemstellungen sich aus der Verwendung von Umweltchemikalien erschließen lassen (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Auch bei bestimmungsgemäßem Gebrauch von chemischen Stoffen können Schäden an Umwelt und Lebewesen nie ganz ausgeschlossen werden. Um die damit verbundenen Risiken abzuschätzen, wurden Grenzwerte festgelegt. Sie beruhen auf human- und ökotoxikologischen Untersuchungen und analytischen Konzentrationsbestimmungen der fraglichen Stoffe und deren Metabolite. Diese Untersuchungen sind sehr aufwändig und langwierig. Demgegenüber hat Martin Scheringer eine alternative Methode entwickelt, die einfacher ist und eine bessere Prognosequalität besitzt, so dass eine Gefährdungsbeurteilung möglich ist, bevor Schäden eintreten können. Eine mögliche Folge ist zwar, dass später als ungefährlich einzustufende Stoffe nicht frühzeitig in die Anwendung kommen, dafür wird aber ausgeschlossen, dass Unbeteiligte, die keinen Nutzen an dem Einsatz dieser Stoffe haben, Schäden oder Einbußen Ihrer Lebensqualität hinnehmen müssen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studenten in der Lage die Grundkonzeption und die -probleme der Umweltchemie zu verstehen. Sie können das neue Konzept der Chemikalienbewertung von

Schering darstellen. Zudem kennen sie die Grundlagen des europäischen Chemikalienrechts REACH. Die Studierenden entwickeln einen ersten Einblick in die Philosophie der Chemie.

Lehr- und Lernmethoden:

Einführungsreferate der Dozenten, Studium einschlägiger Texte durch Studierende, Präsentationen von Studierenden, Diskussion.

Medienform:

Literatur:

S. Bösch, Risikogenese, Leske+Budrich, 2000; M. Schering, Persistenz und Reichweite von Umweltchemikalien, VCH 1999; G. Wunsch, Einführung in die Philosophie der Chemie, Königshausen&Neumann 2000

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

CLA20803: Cognitive Science: Denken, Erkennen und Wissen | Cognitive Science: Thinking, Perceiving, and Knowing

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiums- stunden: 38	Präsenzstunden: 22

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird mit einer Modulprüfung in Form eines Vortrages (Präsentation) abgeschlossen. Diese Präsentation zeigt, dass die Studierenden zentrale Grundprobleme der empirisch-naturalistischen Erkenntnistheorie und Cognitive Science verstanden haben und anwenden können (Prüfungsleistung).

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Das Seminar vermittelt eine Übersicht der unterschiedlichen interdisziplinären Konzepte der Cognitive Science ausgehend von der Naturalisierung der klassischen Erkenntnistheorie, über die Einbeziehung neurologisch-biologischer Modelle bis hin zur Modellierung kognitiver Prozesse mittels der Informatik. Am interdisziplinären Profil von Erkenntnistheorie im Brennpunkt von Kognitionsforschung, Informatik und Robotik zeigt sich die Bedeutung grundlegender, philosophischer Fragestellungen für die Vermittlung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden.

Themenbereiche:

- naturalisierte Erkenntnismodelle der Neurophysiologie und Biologie
- Anwendungen: KI-Modellierungen, Robotik etc.

Lernergebnisse:

Die Teilnehmer besitzen Grundkenntnisse über exemplarische Problemfelder der naturalisierten Erkenntnistheorie und verstehen Grundprobleme der Cognitive Science. Sie sind in der Lage, deren Relevanz für interdisziplinäre Anwendungsfelder wie KI-Modellierung sowie Robotik und deren gesellschaftlicher Bezüge argumentativ einzuordnen und dabei fachwissenschaftliches Wissen zu integrieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, textbasiertes Seminar, Referate, Diskussionen, Gruppenarbeit, Selbststudium insbes. Lektüre / Erarbeitung von Texten

Medienform:

Skripte / Reader, Thesenpapiere, Tafelbilder, Power-Point

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

PD Dr. Jörg Wernecke

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Cognitive Science: Einführung in ein interdisziplinäres Forschungsprogramm (Seminar, 1,5 SWS)
Wernecke J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Sport- und Gesundheitswissenschaften SG

Modulbeschreibung

SG160033: Gesundheitssysteme | Health Care Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (120 Min.) erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel Fragen zu Grundlagen der Gesundheitspolitik und der Gesundheitsökonomie (z.B. Entwicklungen des Gesundheitswesens, Prinzipien sozialer Sicherung, Struktur- und Steuerungsprobleme im Gesundheitswesen) beantwortet werden können. Die Fragen beinhalten Antworten zum Ankreuzen aus einer Reihe von vorgegebenen Mehrfachantworten. Es werden darüber hinaus mathematische Rechen- und Zeichenaufgaben gestellt, um das Verstehen volkswirtschaftlicher Theorien und ökonomischer Konzepte der Bewertung von Gesundheit zu überprüfen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Historische Entwicklung des Gesundheitswesens, Grundprinzipien sozialer Sicherung im Krankheitsfall, Grundstrukturen und Basisdaten im Gesundheitswesen, Systemtheoretische Betrachtung des Gesundheitswesens (inklusive Einführung in die ländervergleichende Analyse), Finanzierung des Gesundheitswesens, Einführung in die Volkswirtschaftslehre und ökonomische Prinzipien, Ökonomische Bewertung von Leben und Gesundheit, Menschen als Produzenten von Gesundheit, Gerechtigkeit und Marktversagen im Gesundheitswesen (insbesondere Effizienzprobleme), Optimale Ausgestaltung von Krankenversicherungsverträgen, Marktspezifische Betrachtungen (Ärzte, Krankenhäuser, Krankenversicherungen, Arzneimittelhersteller und weitere Anbieter von Gesundheitsleistungen (z.B. Prävention)).

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- grundlegende Entwicklungen des deutschen Gesundheitssystems sowie verschiedener europäischer Gesundheitssysteme zu erinnern und verstehen und deren Basisdaten zu erinnern
- die Grundprinzipien sozialer Sicherung im Krankheitsfall zu verstehen und erinnern und sowie die Grundstrukturen und Systematiken des Gesundheitssystems zu erinnern und verstehen
- Struktur- und Steuerungsprobleme im Gesundheitswesen zu erinnern und verstehen
- grundlegende volkswirtschaftliche Theorien, die für das Gesundheitswesen von Bedeutung sind, zu erinnern und verstehen
- zu erinnern und zu verstehen, wann Ressourcen im Gesundheitswesen effizient bzw. ineffizient eingesetzt werden und inwiefern dies durch das Verhalten unterschiedlicher Akteure auf dem Gesundheitsmarkt beeinflusst wird
- ökonomische Konzepte der Bewertung von Gesundheit zu verstehen und auf aktuelle Herausforderungen im Gesundheitsmarkt zu übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das nötige Wissen wird durch Referate der Dozenten vermittelt. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

Medienform:

PowerPoint

Literatur:

Greer (2009): The Politics of European Union Health Policies,

McGraw-Hill. Simon (2013): Das Gesundheitssystem in Deutschland. Eine Einführung in Struktur und Funktionsweise, 4. Aufl., Huber.

Folland/Goodman/Stano (2012): Economics of Health and Health Care, 7th edition, Pearson.

Breyer/Zweifel/Kifmann (2013): Gesundheitsökonomik, 6. Aufl., Springer.

Fachzeitschriftenbeiträge werden themenspezifisch bekanntgegeben.

Modulverantwortliche(r):

Sundmacher, Leonie; Prof. Dr. rer. oec.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Gesundheitsökonomie (Vorlesung, 2 SWS)

Sundmacher L, Beivers A, Küng C, Schüttig W, Feldhus A, Bammert P, König A, Kropp S

Gesundheitspolitik (Vorlesung, 2 SWS)

Sundmacher L, Beivers A, Küng C, Schüttig W, Feldhus A, Bammert P, König A, Kropp S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

SG800205: Computational Principles of Sensorimotor Control | Computational Principles of Sensorimotor Control

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

A written exam (90 minutes) comprised of short open written questions and multiple choice, will contribute 75% of the mark and will assess the students' ability to understand the basic scientific and computational principles of sensorimotor control. The other 25% of the mark will be determined by an oral presentation of the student during the seminar time. The presentation will be in English with visual slides.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

None

Inhalt:

This class will discuss the principles of human sensorimotor control from a computational perspective. We will go through all of the reasons why motor control is difficult, discussing the problems of noise, uncertainty, non-stationarity, redundancy, non-linearity, and delays. We will then go through in detail the computational principles that the brain uses to solve these problems, including Bayesian estimation, forward models, optimal feedback control theory, predictive learning, and impedance control. Each of these will be discussed in detail, first from a computation perspective, then discussing the experimental evidence and finally the neural structures that could be involved.

Lernergebnisse:

After successfully completing the module, students will be able to:

- understand the basic computational principles of human movement
- present and discuss scientific articles on computational sensorimotor control

- evaluate applications of the theories of sensorimotor control to sports, exercise, and health
- explain computational aspects of motor control.

Lehr- und Lernmethoden:

There will be 2 hours of lecture, followed by 2 hours of seminar. The lectures will provide a fundamental basis for the computational principles of sensorimotor control. The seminars will be used to develop discussion skills, and extensive understanding of the concepts underlying computational sensorimotor control. In the seminar, the students will be involved in targeted questions, discussion, and presentations about the topics covered in the lectures. Teaching methods used in the seminars include:

- Open discussion of the lecture material
- Student presentations
- Discussion of applications to sport, exercise, and health.
- Introduction into the laboratory methods in computational sensorimotor control.

Medienform:

Slides

Literatur:

Scientific literature will be provided in the course.

Modulverantwortliche(r):

Franklin, David; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Computational Principles of Sensorimotor Control (Seminar, 2 SWS)

Franklin D [L], Franklin D, Leib R

Computational Principles of Sensorimotor Control (Vorlesung, 2 SWS)

Franklin D, Leib R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Wirtschaftswissenschaften WI

Modulbeschreibung

WI000275_E: Management Science | Management Science [MS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen schriftlichen Klausur erbracht, in der die Teilnehmer außer einem nichtprogrammierbaren Taschenrechner keine anderen Hilfsmittel verwenden dürfen. Die Klausur besteht aus der Beantwortung von Fragen, der Durchführung von Berechnungen, der Entwicklung von Modellen für Beispielprobleme sowie der Interpretation von Ergebnissen. In der Klausur sollen die Teilnehmer zeigen, dass Sie die mathematischen Modelle und Methoden beherrschen und diese zur Lösung von betriebswirtschaftlichen Planungsproblemen anwenden können. Die Note für das Modul wird allein anhand der Leistung in der schriftlichen Prüfung ermittelt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematik- und Statistikenntnisse auf Abiturniveau

Inhalt:

Management Science beschäftigt sich mit der mathematischen Modellierung, Lösung und Analyse von komplexen Planungs- und Entscheidungsproblemen. Management Science wird branchen- und unternehmensübergreifend von Unternehmen und Organisationen zur Planung eingesetzt. Im Einzelnen werden die folgenden Inhalte behandelt: Lineare Programmierung, Ganzzahlige Programmierung, Graphentheorie, Netzwerkflussmodelle und -methoden, Dynamische Programmierung und Entscheidungstheorie.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage betriebswirtschaftliche Planungsprobleme zu modellieren und kleinere Probleme manuell zu lösen, indem Modelle und Methoden der linearen und ganzzahligen Programmierung, der Graphentheorie, des Netzwerkfluss, der dynamischen Programmierung und der Entscheidungstheorie verwendet werden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung, die jeweils wöchentlich stattfinden sowie aus freiwilligen Tutorien, die alle zwei Wochen angeboten werden. In der Vorlesung werden die Inhalte gemeinsam mit den Teilnehmern hergeleitet. Die Übung wiederholt die Vorlesungsinhalte anhand von Beispielen und vertieft zentrale Konzepte. In den Tutorien werden Übungsaufgaben in Kleingruppen mit bis zu 20 Studenten bearbeitet. Die Studierenden werden bei der Lösung der Aufgaben von den Tutoren unterstützt.

Das Modul wird auch am TUM Campus Straubing angeboten.

Medienform:

Skript, Folien

Literatur:

Bradley, S.P., A.C. Hax und T.L. Magnanti: Applied Mathematical Programming, Addison-Wesley, 1977. Domschke W and A. Drexl: Einführung in Operations Research, 9th Ed., Springer, 2015. Hillier FS and Lieberman GJ: Introduction to Operations Research, 9th ed., McGraw-Hill, 2010. Winston WL: Operations Research, 5th Ed., Thomson, 2004. Lieberman GJ: Introduction to Operations Research, 9th ed., McGraw-Hill, 2010. Winston WL: Operations Research, 5th Ed., Thomson, 2004.

Modulverantwortliche(r):

Kolisch, Rainer; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Management Science Lecture - Campus Straubing (Vorlesung, 2 SWS)

Hübner A [L], Schäfer F

Management Science Exercise - Campus Straubing (Übung, 2 SWS)

Hübner A [L], Schäfer F

Management Science (WI000275_E) (Vorlesung, 2 SWS)

Kolisch R

Management Science Übung (WI000275_E) (Übung, 2 SWS)

Weber H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000285: Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies | Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird durch eine individuelle Projektarbeit erbracht, die sich in drei Phasen aufteilt. In der ersten Phase setzen sich die Studierenden über einen Zeitraum von sechs bis acht Wochen intensiv in einer selbstgewählten "Inner Development Challenge" mit einem der folgenden Themenbereiche auseinander: Relationship to Self, Cognitive Skills, Caring for Others and the World, Social Skills und Driving Change. Im Anschluss wird in der Reflexionsphase eine schriftliche Reflexionsarbeit erstellt, in der die Studierenden ihre Erfahrungen kritisch reflektieren und daraus Schlüsse für ihre Zukunft ziehen. In der Peer Feedback Phase lesen und analysieren die Studierenden fünf Reflektionsarbeiten ihrer Mitstudierenden. Dies fördert die Fähigkeit der Studierenden, ihre eigenen Arbeiten sowie die Arbeiten anderer kritisch zu analysieren und effektiv Feedback zu geben und zu erhalten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Knowledge: No special requirements, willingness to participate
- Abilities: Identifying opportunities; proactiveness; communication; commitment
- Skills: openness; analytical thinking; visual thinking; self-motivation; networking

Inhalt:

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden und die Wissenschaftler unterschiedlicher Fachrichtungen für den unternehmerischen Lebensweg zu begeistern und ihnen ein Grundverständnis für die Gründung und Führung von technologie- und wachstumsorientierten Unternehmen zu vermitteln. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt das Modul eine Einführung in das Thema „(Effectual)

Entrepreneurship“ und besteht aus Gastvorträgen, die von herausragenden Gründern, Unternehmern, Managern und Investoren zu unterschiedlichen Themen gehalten werden, zum Beispiel:

1. Entrepreneurial Ecosystem
2. Gründung eines Unternehmens als Studierende(r) und Wissenschaftler(in)
3. Wie mache ich aus meinen Forschungsergebnissen ein marktreifes Produkt?
4. Finanzierung für Start-ups
5. Unternehmenswachstum
6. Schaffung und Führung einer unternehmerischen Kultur
7. Strategische Unternehmensführung
8. Innovationsmanagement
9. Corporate Finance
10. Unternehmensnachfolge

Zusätzlich besteht für motivierte Studierende die Möglichkeit einer persönlichen Entwicklung durch die Teilnahme an einem interaktiven Workshop und einem geschlossenen Networking-Event.

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, participants will be able to...

- understand the entrepreneurial mindset
- recognize and develop personal strengths
- develop and implement personal ideas
- understand Design Thinking methodology

Moreover through guest speakers' lectures and optional workshops participants will be empowered to:

- realize opportunities and challenges associated with the founding and managing of technology- and growth-oriented companies;
- create a personal roadmap for entrepreneurial success.

Thus, students familiarize with topics like opportunity recognition, innovation management, growth, leadership, and the facets of entrepreneurship. In doing that, they are enabled to see, realize, and experience the multiplicity in the everyday life of an entrepreneur, entrepreneurial personalities, as well as entrepreneurial skills and motivations.

Lehr- und Lernmethoden:

Herausragende Gründer, Unternehmer, Manager und Investoren, die ein breites Spektrum an Industriezweigen abdecken, berichten über ihren individuellen unternehmerischen Werdegang.

Am Ende der Vorlesung können sich die Teilnehmer aktiv an einer Diskussion mit dem Gastreferenten im Rahmen der Fragerunde beteiligen.

Zusätzlich im Rahmen des Workshops finden die Teilnehmer mehr über ihre persönlichen Eigenschaften und Fähigkeiten heraus und setzen sich mit ihrer eigenen unternehmerischen Identität auseinander. Sie erkennen individuelle Stärken und Ressourcen und entwickeln einen Plan, wie sie selbst unternehmerisch wirken können.

Im Rahmen der Vorlesung haben die Teilnehmer auch zahlreiche Möglichkeiten, mit Menschen aus dem unternehmerischen Umfeld der TUM in Kontakt zu kommen und ihr Netzwerk aufzubauen.

Medienform:

- Download der Vortragsfolien
- Online-Diskussionsforum (zum Beispiel für Fragen und Feedback an die Referenten)
- Hand-outs (online verfügbar)

Literatur:

Read, S., Sarasvathy, S., Dew, N., Wiltbank, R., & Ohlsson, A. V. (2016). *Effectual Entrepreneurship*. Taylor & Francis

Modulverantwortliche(r):

Schönenberger, Helmut; Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies (WI000285) (Vorlesung, 2 SWS)
Schönenberger H [L], Schönenberger H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000190: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre | Introduction to Business Administration [ABWL]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung findet zum Ende des Semesters in Form einer schriftlichen 60-minütigen Klausur statt. Durch die Berechnung von Kennzahlen sowie das Beantworten von offenen Fragen u.a. zu den Themen Entscheidungstheorie, Managementtechniken, Rechtsformen sowie Organisationslehre zeigen die Studierenden, dass sie ein betriebswirtschaftliches Grundwissen erworben haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Vorkenntnisse notwendig

Inhalt:

In dem Modul wird ein Überblick über die Betriebswirtschaftslehre gegeben. Zu Beginn wird die Betriebswirtschaftslehre als wissenschaftliche Disziplin mit verschiedenen Basiskonzepten (bspw. Preis-Mengen Modelle, Ausrichtungsstrategien, Homo oeconomicus) vorgestellt. Dann werden sie Subsysteme von Betrieben, die Ziele sowie Techniken des Managements behandelt. Anschließend werden die sogenannten konstitutiven Entscheidungsfehler dargestellt sowie die wichtigsten Teilgebiete der Betriebswirtschaftslehre.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Inhalte nachfolgender Module leichter zu verstehen und einzuordnen. Sie können beispielsweise wichtige Kennzahlen wie die Produktivität und Wirtschaftlichkeit errechnen sowie Rechtsformen, verschiedene entscheidungstheoretische Ansätze, unterschiedliche Managementtechniken und die Begriffe der Organisationslehre wiedergeben und erläutern. Darüber hinaus sind sie in der

Lage, verschiedene Basiskonzepte (bspw. Preis-Mengen Modelle, Ausrichtungsstrategien, Homo oeconomicus) zu erklären. Die Studierenden können wirtschaftliche Probleme von Unternehmen, besonders aus dem Bereich des Agrarsektors i.w.S., erkennen. Sie können betriebswirtschaftliche Analysemethoden und Entscheidungsunterstützungsansätze skizzieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesungsunterlagen werden in Form von PDF-Dateien in TUMonline bereitgestellt. Des Weiteren stehen Übungsaufgaben im Moodle Portal bereit. Das Modul besteht aus einer Vorlesung, in der das notwendige Wissen von dem Dozenten in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt wird. Darüber hinaus sollen die Studierenden mittels Pflichtlektüre zur selbstständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Medienform:

PowerPoint, Fachliteratur, Moodle Übungsaufgaben

Literatur:

Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K. (2005). Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 5. Aufl.;

Mankiw, N. (2004): Grundzüge der VWL, 3. Auflage, Verlag Schäffer-Poeschel; Balderjahn, I./ Specht, G. (2008): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 5. Aufl., Verlag Schäffer-Poeschel

Modulverantwortliche(r):

Moog, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (WI000190, WI001062, WZ5327, WZ5329) (Vorlesung, 2 SWS)

Moog M [L], Moog M, Tzanova P, Miladinov T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000219: Investitions- und Finanzmanagement | Investment and Financial Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Benotung basiert auf einer schriftlichen 120-minütigen Klausur. Um zu testen, ob sich die Studierenden das theoretischen Grundlagen der Finanzanalyse und Investitionsplanung angeeignet haben, werden Multiple-Choice-Fragen gestellt, wobei die Studierenden die richtige oder falsche Antwort aus mehreren alternativen Aussagen herausfinden müssen. Mit Hilfe eines Taschenrechners und einer vom Lehrstuhl bereitgestellten Formelsammlung müssen die Studierenden weiterhin zum Beispiel Investitionsprojekte analysieren, eine optimale Kapitalstruktur eines Projekts oder Unternehmens erstellen, Anleihen, Aktien oder Optionen bewerten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul Investitions- und Finanzmanagement besteht aus der Veranstaltung Einführung in Corporate Finance und der Veranstaltung Einführung in Finanzmärkte. In den Veranstaltungen werden Grundlagen im Bereich der Finanzmathematik, Finanzmärkte, Finanzplanung, sowie im Bereich der Investitionsrechnung und Unternehmensfinanzierung vermittelt. Inhaltliche Themengebiete sind unter anderem die Finanzanalyse (Bilanzanalyse, die Analyse der Gewinn- und Verlustrechnung sowie Kennzahlenanalyse), Grundlagen der Investitionsentscheidung (Kapitalwertmethode und interner Zinsfuß) und Investitionsplanung (Bestimmung des freien Cashflows und die Wahl unter Alternativen) sowie Kapitalkosten (Eigen-, Fremd- und Gesamtkapitalkosten) und die bestmögliche Kapitalstruktur in einer Welt ohne (Modigliani-Miller) und mit Steuern (Wert des finanzierungsbedingten Steuervorteils). Des Weiteren werden

die Themengebiete Zinsrechnung, Renten- und Tilgungsrechnung, sowie die Bewertung verschiedener Finanzinstrumente (Anleihen, Aktien und Derivate) behandelt.

Lernergebnisse:

Mit dem erfolgreichen Bestehen dieses Moduls sind Studierende in der Lage, grundlegende Theorien im Bereich Corporate Finance und im Bereich der Finanzmärkte zu verstehen sowie die grundlegenden Methoden dieser Themenbereiche anzuwenden. Dies befähigt Studierende u.a. dazu, Investitionsentscheidungen, Finanzierungsentscheidungen sowie Finanzplanungen und Finanzinstrumente zu verstehen und zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltungen Einführung in Corporate Finance und Einführung in Finanzmärkte sind jeweils eine Kombination aus Vorlesung und Übung und kombinieren entsprechend verschiedene Lernmethoden.

Das Modul wird auch am TUM Campus Straubing angeboten.

Medienform:

Präsentationen, Aufgaben mit Lösungen, online Schnellumfragen

Literatur:

Berk/DeMarzo, Corporate Finance, 3rd. Edition, Pearson.

Modulverantwortliche(r):

Kaserer, Christoph; Prof. Dr. rer. pol. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Finanzmathematik - Übung (WI000219) am Campus Straubing (Übung, 2 SWS)

Bodmer U [L], Bodmer U

Investitions- und Finanzmanagement (WI000219) am Campus Straubing (Vorlesung, 2 SWS)

Bodmer U [L], Bodmer U

Investitions- und Finanzmanagement (WI000219) (Vorlesung, 2 SWS)

Kaserer C (Haimann M)

Investitions- und Finanzmanagement: Übung (WI000219) (Übung, 2 SWS)

Kaserer C (Haimann M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000219: Investitions- und Finanzmanagement | Investment and Financial Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Benotung basiert auf einer schriftlichen 120-minütigen Klausur. Um zu testen, ob sich die Studierenden das theoretischen Grundlagen der Finanzanalyse und Investitionsplanung angeeignet haben, werden Multiple-Choice-Fragen gestellt, wobei die Studierenden die richtige oder falsche Antwort aus mehreren alternativen Aussagen herausfinden müssen. Mit Hilfe eines Taschenrechners und einer vom Lehrstuhl bereitgestellten Formelsammlung müssen die Studierenden weiterhin zum Beispiel Investitionsprojekte analysieren, eine optimale Kapitalstruktur eines Projekts oder Unternehmens erstellen, Anleihen, Aktien oder Optionen bewerten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul Investitions- und Finanzmanagement besteht aus der Veranstaltung Einführung in Corporate Finance und der Veranstaltung Einführung in Finanzmärkte. In den Veranstaltungen werden Grundlagen im Bereich der Finanzmathematik, Finanzmärkte, Finanzplanung, sowie im Bereich der Investitionsrechnung und Unternehmensfinanzierung vermittelt. Inhaltliche Themengebiete sind unter anderem die Finanzanalyse (Bilanzanalyse, die Analyse der Gewinn- und Verlustrechnung sowie Kennzahlenanalyse), Grundlagen der Investitionsentscheidung (Kapitalwertmethode und interner Zinsfuß) und Investitionsplanung (Bestimmung des freien Cashflows und die Wahl unter Alternativen) sowie Kapitalkosten (Eigen-, Fremd- und Gesamtkapitalkosten) und die bestmögliche Kapitalstruktur in einer Welt ohne (Modigliani-Miller) und mit Steuern (Wert des finanzierungsbedingten Steuervorteils). Des Weiteren werden

die Themengebiete Zinsrechnung, Renten- und Tilgungsrechnung, sowie die Bewertung verschiedener Finanzinstrumente (Anleihen, Aktien und Derivate) behandelt.

Lernergebnisse:

Mit dem erfolgreichen Bestehen dieses Moduls sind Studierende in der Lage, grundlegende Theorien im Bereich Corporate Finance und im Bereich der Finanzmärkte zu verstehen sowie die grundlegenden Methoden dieser Themenbereiche anzuwenden. Dies befähigt Studierende u.a. dazu, Investitionsentscheidungen, Finanzierungsentscheidungen sowie Finanzplanungen und Finanzinstrumente zu verstehen und zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltungen Einführung in Corporate Finance und Einführung in Finanzmärkte sind jeweils eine Kombination aus Vorlesung und Übung und kombinieren entsprechend verschiedene Lernmethoden.

Das Modul wird auch am TUM Campus Straubing angeboten.

Medienform:

Präsentationen, Aufgaben mit Lösungen, online Schnellumfragen

Literatur:

Berk/DeMarzo, Corporate Finance, 3rd. Edition, Pearson.

Modulverantwortliche(r):

Kaserer, Christoph; Prof. Dr. rer. pol. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Investitions- und Finanzmanagement (WI000219) am Campus Straubing (Vorlesung, 2 SWS)
Bodmer U [L], Bodmer U

Finanzmathematik - Übung (WI000219) am Campus Straubing (Übung, 2 SWS)
Bodmer U [L], Bodmer U

Investitions- und Finanzmanagement: Übung (WI000219) (Übung, 2 SWS)
Kaserer C (Haimann M)

Investitions- und Finanzmanagement (WI000219) (Vorlesung, 2 SWS)
Kaserer C (Haimann M)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000021: Volkswirtschaftslehre I - Mikroökonomie | Economics I - Microeconomics [VWL 1]

Mikroökonomik

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der Prüfung (schriftlich, 120 Minuten) sollen die Studierenden zeigen, dass sie in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die erlernten mikroökonomischen Konzepte adequat interpretieren und die Methoden anwenden können. Durch die Verwendung von Multiple-Choice-Fragen, die entweder in einen Kontext/Fall/Szenario eingebettet sind oder vor der Beantwortung der Frage eine Berechnung verlangen, wird überprüft, ob die Studierenden die eingeübten Lösungsstrategien auf neue Situationen anwenden können und in der Lage sind, die richtigen ökonomischen Schlüsse zu ziehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Die Vorlesung führt in grundlegende Konzepte der Mikroökonomik ein. Gegenstand dieses Teilgebiets der Volkswirtschaftslehre ist die einzelwirtschaftliche Analyse der Haushalte, Unternehmen und staatlichen Organisationen sowie deren Interaktion auf Märkten.

Wie können die ökonomischen Entscheidungen der Konsumenten erklärt werden? Wie lässt sich daraus die aggregierte Nachfrage auf einem Markt herleiten? Welche Faktoren bestimmen die Produktionsentscheidungen eines Unternehmens? Welche Mechanismen führen zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage? Welcher Preis ergibt sich auf einem Wettbewerbsmarkt, welcher auf einem Monopolmarkt? Was bewirken staatliche Eingriffe (z.B. Steuern, Preisregulierung)? Welche Beziehung besteht zwischen Marktmacht und gesellschaftlicher Wohlfahrt? Welche Faktoren führen zu Marktversagen?

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, ökonomische Zielkonflikte (insbesondere Knappheitssituationen von Konsumenten und Firmen) zu beschreiben. Zudem können sie Strategien zum Lösen dieser Zielkonflikte auf neue Situationen anwenden. Die Studierenden sind fähig, die grundlegenden mikroökonomischen Mechanismen zu erklären, die zu Spezialisierung und Handel führen (insbesondere in Verbindung mit technologischem Fortschritt). Die Studierenden sind in der Lage vorauszusagen, wie sich staatliche Maßnahmen (z.B. Steuern, Preisregulierung) auf einfache Wettbewerbsmärkte auswirken. Sie können erklären, warum es in bestimmten Branchen zu Marktkonzentration kommen kann und wie sich Marktmacht auf die gesellschaftliche Wohlfahrt auswirkt. Sie können unterscheiden, welche Arten von Gütern an freien Märkten effizient bereitgestellt werden, und welche nicht.

Lehr- und Lernmethoden:

Im interaktiven Lehrgespräch werden die wichtigsten Konzepte und Theorien der Mikroökonomie vermittelt und mit aktuellen empirischen Beispielen unterfüttert. Classroom Experiments ergänzen die klassische Vogelperspektive, indem sie vom Studierenden erfordern, sich in die Rolle verschiedener ökonomischer Akteure hineinzusetzen und die vorgestellten Konzepte aktiv zu durchdenken. Onlineumfragen am Ende jedes Kapitels geben den Studierenden die Möglichkeit, die Themen auszuwählen, die sie gerne in den folgenden Vorlesungen intensivieren möchten. In der begleitenden Übung trainieren die Studierenden anhand von konkreten Fragestellungen und Beispielen die notwendigen mathematischen Techniken, um ein tieferes Verständnis der ökonomischen Konzepte zu erreichen. Im Selbststudium wiederholen die Studierenden mithilfe des Lehrbuchs die eingeführten Konzepte und wenden sie auf weitere Beispiele an.

Dieses Modul wird auch am TUM Campus Straubing angeboten.

Medienform:

Lehrbücher, Slides, Übungsblätter, Classroom Experiments, Onlineumfragen

Literatur:

Robert S. Pindyck and David L. Rubinfeld, Microeconomics, 8th Edition, Pearson, 2013 (ISBN 13: 978-0-13-285712-3). UND Robert S. Pindyck und David L. Rubinfeld, Mikroökonomie, 8. Aufl., Pearson Studium, 2013 (ISBN-13: 978-3868941678).

Modulverantwortliche(r):

Schwenen, Sebastian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Economics I am Campus Straubing (Microeconomics) (Vorlesung, 2 SWS)
Goerg S

Economics I am Campus Straubing (Microeconomics) (Vorlesung, 2 SWS)
Goerg S

Economics I - Übung am Campus Straubing (Übung, 2 SWS)
Stöhr V

Economics I - Übung am Campus Straubing (Übung, 2 SWS)
Stöhr V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000021_E: Economics I - Microeconomics | Economics I - Microeconomics [VWL 1]

Mikroökonomik

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der Prüfung (schriftlich, 120 Minuten) sollen die Studierenden zeigen, dass sie in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel die erlernten mikroökonomischen Konzepte adequat interpretieren und die Methoden anwenden können. Durch die Verwendung von Multiple-Choice-Fragen, die entweder in einen Kontext/Fall/Szenario eingebettet sind oder vor der Beantwortung der Frage eine Berechnung verlangen, wird überprüft, ob die Studierenden die eingeübten Lösungsstrategien auf neue Situationen anwenden können und in der Lage sind, die richtigen ökonomischen Schlüsse zu ziehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Das Modul führt in grundlegende Konzepte der Mikroökonomik ein. Gegenstand dieses Teilgebiets der Volkswirtschaftslehre ist die einzelwirtschaftliche Analyse der Haushalte, Unternehmen und staatlichen Organisationen sowie deren Interaktion auf Märkten.

Wie können die ökonomischen Entscheidungen der Konsumenten erklärt werden? Wie lässt sich daraus die aggregierte Nachfrage auf einem Markt herleiten? Welche Faktoren bestimmen die Produktionsentscheidungen eines Unternehmens? Welche Mechanismen führen zum Ausgleich von Angebot und Nachfrage? Welcher Preis ergibt sich auf einem Wettbewerbsmarkt, welcher auf einem Monopolmarkt? Was bewirken staatliche Eingriffe (z.B. Steuern, Preisregulierung)? Welche Beziehung besteht zwischen Marktmacht und gesellschaftlicher Wohlfahrt? Welche Faktoren führen zu Marktversagen?

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, ökonomische Zielkonflikte (insbesondere Knappheitssituationen von Konsumenten und Firmen) zu beschreiben. Zudem können sie Strategien zum Lösen dieser Zielkonflikte auf neue Situationen anwenden. Die Studierenden sind fähig, die grundlegenden mikroökonomischen Mechanismen zu erklären, die zu Spezialisierung und Handel führen (insbesondere in Verbindung mit technologischem Fortschritt). Die Studierenden sind in der Lage vorauszusagen, wie sich staatliche Maßnahmen (z.B. Steuern, Preisregulierung) auf einfache Wettbewerbsmärkte auswirken. Sie können erklären, warum es in bestimmten Branchen zu Marktkonzentration kommen kann und wie sich Marktmacht auf die gesellschaftliche Wohlfahrt auswirkt. Sie können unterscheiden, welche Arten von Gütern an freien Märkten effizient bereitgestellt werden, und welche nicht.

Lehr- und Lernmethoden:

Im interaktiven Lehrgespräch werden die wichtigsten Konzepte und Theorien der Mikroökonomie vermittelt und mit aktuellen empirischen Beispielen unterfüttert. Classroom Experiments ergänzen die klassische Vogelperspektive, indem sie vom Studierenden erfordern, sich in die Rolle verschiedener ökonomischer Akteure hineinzusetzen und die vorgestellten Konzepte aktiv zu durchdenken. Onlineumfragen am Ende jedes Kapitels geben den Studierenden die Möglichkeit, die Themen auszuwählen, die sie gerne in den folgenden Vorlesungen intensivieren möchten. In der begleitenden Übung trainieren die Studierenden anhand von konkreten Fragestellungen und Beispielen die notwendigen mathematischen Techniken, um ein tieferes Verständnis der ökonomischen Konzepte zu erreichen. Im Selbststudium wiederholen die Studierenden mithilfe des Lehrbuchs die eingeführten Konzepte und wenden sie auf weitere Beispiele an.

Medienform:

Lehrbücher, Slides, Übungsblätter, Classroom Experiments, Onlineumfragen

Literatur:

Robert S. Pindyck and David L. Rubinfeld, Microeconomics, 8th Edition, Pearson, 2013 (ISBN 13: 978-0-13-285712-3). UND Robert S. Pindyck und David L. Rubinfeld, Mikroökonomie, 8. Aufl., Pearson Studium, 2013 (ISBN-13: 978-3868941678).

Modulverantwortliche(r):

Schwenen, Sebastian; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Economics I (WI000021_E) - English (Microeconomics) (Vorlesung, 2 SWS)
Schwenen S

Economics I Exercise (WI000021_E) (Übung, 2 SWS)

Schwenen S, Feilcke C, Iereshko I, Johannsen A, Mukherjee A, Vollert G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000023_E: Economics II - Macroeconomics | Economics II - Macroeconomics [VWL 2]

Makroökonomie

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung findet als Klausur (120 Min) statt. Sie ist derart gestaltet, dass sie die Fähigkeit der Teilnehmer darauf bewertet, makroökonomische Theorie anzuwenden, um tatsächlich auftretende, gesamtwirtschaftliche Probleme zu diskutieren und zu lösen. Studierende sollten ihre Fähigkeit zur Abstraktion (Denken in ökonomischen Modellen), Konkretisierung (Deutung und Anwendung der Ergebnisse im Modell), mathematischen Bearbeitung sowie grafischen Darstellung beweisen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine spezifischen Voraussetzungen

Inhalt:

Dieses Modul bietet eine Einführung in grundlegende Konzepte der Makroökonomik. Es deckt folgende Inhalte ab:

- Schlüsseleinrichtungen des Kapitalismus als Wirtschaftssystem (Privateigentum, Unternehmen, Märkte)
- technologischer Wandel als Auslöser von Wirtschaftswachstum
- Preisnehmer/Mengenanpassung und kompetitive Märkte
- Preissetzer/Mengenfixierung und Marktungleichgewichte
- funktionierende Märkte und Marktversagen
- Märkte, Verträge und Informationen
- Kredite, Banken und Geld
- Konjunkturschwankungen und Arbeitslosigkeit
- Arbeitslosigkeit, Inflation, Fiskal- und Geldpolitik

- technologischer Fortschritt und Lebensstandards
- die Große Depression, das goldene Zeitalter des Kapitalismus und die Weltwirtschaftskrise

Lernergebnisse:

Nach Belegung des Moduls werden Studierende in der Lage sein, die Zusammensetzung und Verteilung des Bruttoinlandproduktes zu beschreiben. Sie können die ökonomischen Mechanismen, welche Arbeitslosigkeit sowie Geldpolitik und Inflation zu Grunde liegen, analysieren. Ferner werden Teilnehmende lernen, die Wirtschaftskrise und Vermögensunterschiede zwischen Ländern verstehen. Beim Bearbeiten ökonomischer Problemstellungen sind sie fähig, in Modellen zu denken und eine mathematische Lösungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Übungskurs. Der Vorlesungsinhalt wird in einer mündlichen Präsentation mit Hilfe von Folien vorgetragen. Da das Fundament der Vorlesung ein Lehrbuch ist, welches auf der jüngeren Wirtschaftsgeschichte basiert, ist die Lehre voll lebensnaher Beispiele. Der Vorlesungsinhalt wird im Übungskurs in die Praxis umgesetzt, indem dieser das theoretische Wissen anhand mathematischer Berechnungen und grafischer Illustrationen anwendet. Daher zielt das Modul darauf ab, Teilnehmende dazu zu ermutigen, unabhängig über ökonomische Probleme, welche in der Vorlesung diskutiert wurden sowie jene der aktuellen Literatur, zu reflektieren. Studierende werden dazu befähigt, Instrumente (abstraktes und modellhaftes Denken) zur Operationalisierung ökonomischer Probleme zu verwenden und sie in üblicher, mathematischer Form zu lösen.

Medienform:

<http://www.core-econ.org/>

Literatur:

The CORE Project (2016): 'The Economy', in: Azm Premji University, Friends Provident Foundation, HM Treasury, Institute for New Economic Thinking, Open Society Foundations, SciencesPo, UCL (eds.), University College London.

Modulverantwortliche(r):

Hottenrott, Hanna; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Economics II (WI000023_E, englisch) (Macroeconomics) (Vorlesung, 2 SWS)
Hottenrott H

Economics II (WI000023_E, englisch): Exercise (Macroeconomics) (Übung, 2 SWS)
Hottenrott H, Iereshko I, Römer K, Vollert G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000027: Wirtschaftsprivatrecht I (inkl. jurist. Fallbearb.) | German Business Law I [WPR 1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung dient der Feststellung, ob bzw. inwieweit die formulierten Lernergebnisse erreicht wurden. Dies wird im Rahmen einer zweistündigen (120 Minuten) schriftlichen Klausur unter Zuhilfenahme der Gesetzestexte ermittelt.

Die Studierenden müssen im Rahmen abstrakter Fragen demonstrieren, dass sie die Grundsätze der Rechtsgeschäftslehre, des vertraglichen und außervertraglichen Schuldrechts sowie des Sachenrechts kennen und erklären können. Daneben müssen die erworbenen Kenntnisse des deutschen Privatrechts im Rahmen einer Fallbearbeitung auf unbekannte Lebenssachverhalte angewendet werden. Auf diese Weise wird ermittelt, ob die Studierenden konkrete Lebenssachverhalte unter rechtlichen Gesichtspunkten analysieren und hinsichtlich rechtlicher Folgen bewerten können.

Abstrakte Fragen und Fallbearbeitung haben eine Gewichtung von jeweils etwa 50%. Die genaue Gewichtung wird von den Dozenten vor der Klausur bekannt gegeben. Gleiches gilt für die für die Klausur notwendigen bzw. erlaubten Gesetzesmaterialien.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul soll Studierenden einen Überblick über das deutsche Privatrecht verschaffen. Das Modul ist in eine Vorlesung und eine Übung (Fallbesprechung) aufgeteilt. Inhaltlich werden besprochen:

- Rechtsgeschäftslehre: Willenserklärungen, Zustandekommen von Verträgen, Willensmängel
- Rechtsfähigkeit, Geschäftsfähigkeit

- Stellvertretung
- Vertragsfreiheit und Verbraucherschutz
- Allgemeines Schuldrecht: Begründung, Inhalt und Beendigung von Schuldverhältnissen und Leistungsstörungen
- Besonderes Schuldrecht: einzelne Vertragstypen, u.a. Kaufvertrag, Werkvertrag, Dienstvertrag, Mietvertrag
- Ungerechtfertigte Bereicherung
- Deliktsrecht
- Sachenrecht, insb. Besitz und Eigentum, Verfügungen über bewegliche Sachen und Grundstücke

Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung werden die Studierenden in der Lage sein,

- (1.) die Grundsätze des deutschen Privatrechts zu verstehen,
- (2.) den rechtlichen Rahmen wirtschaftlicher Betätigung, insb. im Hinblick auf vertragliche und außervertragliche Haftung, zu erfassen,
- (3.) rechtliche Folgen zu identifizieren und daraus Gestaltungsmöglichkeiten abzuleiten,
- (4.) in schriftlicher Form in einem ausformulierten Gutachten konkrete Lebenssachverhalte rechtlich zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus der Vorlesung "Wirtschaftsprivatrecht I" und der begleitenden Übung "Einführung in die juristische Fallbearbeitung I".

In der Vorlesung werden die Lerninhalte vom Vortragenden präsentiert und mit den Studierenden diskutiert.

In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte in Einzel- oder Gruppenarbeit anhand von Fällen aus dem vertraglichen und außervertraglichen Schuldrecht sowie dem Sachenrecht auf konkrete Lebenssachverhalte angewandt. Dies dient der Wiederholung und Vertiefung des Stoffs, der Einübung strukturierter Darstellung rechtlicher Probleme in einem ausformulierten Gutachten sowie der Verknüpfung verschiedener Problemkreise.

Dieses Modul wird ebenfalls am TUM Campus Straubing angeboten.

Medienform:

Präsentationen, Fälle und Lösungen

Literatur:

Gesetzestexte: Bürgerliches Gesetzbuch, Zivilprozessordnung

Literatur: Ann/Hauck/Obergfell, Wirtschaftsprivatrecht kompakt

Modulverantwortliche(r):

Maume, Philipp; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wirtschaftsprivatrecht 1 (WI000027) (Vorlesung, 2 SWS)

Ann C, Dubov B, Smith S

Wirtschaftsprivatrecht 1 Fallübung (WI000027) (Übung, 2 SWS)

Dubov B, Färber A, Hillenbrand M, Seßler A

Business Law 1 (WI001119) am Campus Straubing (Vorlesung, 2 SWS)

Kirner H, Reichardt L, Schulitz S

Business Law 1 (WI001119) am Campus Straubing - Exercise (Übung, 2 SWS)

Kirner H, Reichardt L, Schulitz S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000030: Wirtschaftsprivatrecht II (inkl. jurist. Fallbearb.) | German Business Law II [WPR 2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung dient der Feststellung, ob bzw. inwieweit die formulierten Lernergebnisse erreicht wurden. Dies wird im Rahmen einer zweistündigen (120 Minuten) schriftlichen Klausur unter Zuhilfenahme der Gesetzestexte ermittelt.

Die Studierenden müssen im Rahmen abstrakter Fragen demonstrieren, dass sie die Grundsätze der Kreditsicherung sowie des Handels- und Gesellschaftsrechts kennen und erklären können. Daneben müssen die erworbenen Kenntnisse der Kreditsicherung sowie des Handels- und Gesellschaftsrechts im Rahmen einer Fallbearbeitung auf unbekannte Lebenssachverhalte angewendet werden. Auf diese Weise wird ermittelt, ob die Studierenden konkrete Lebenssachverhalte unter rechtlichen Gesichtspunkten analysieren und hinsichtlich rechtlicher Folgen bewerten können.

Abstrakte Fragen und Fallbearbeitung haben eine Gewichtung von jeweils etwa 50%. Die genaue Gewichtung wird von den Dozenten vor der Klausur bekannt gegeben. Gleiches gilt für die für die Klausur notwendigen bzw. erlaubten Gesetzesmaterialien.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Empfohlen: Teilnahme am Modul WI000027 Wirtschaftsprivatrecht I

Inhalt:

Das Modul soll Studierenden einen Überblick über das deutsche Handels-, Kreditsicherungs- und Gesellschaftsrecht verschaffen.

Das Modul ist in eine Vorlesung und eine Übung (Fallbesprechung) aufgeteilt.

Inhaltlich werden besprochen:

Kreditsicherung:

- Überblick über das Zivilprozessrecht
- Personalsicherheiten
- Realsicherheiten an Mobilien
- Realsicherheiten an Immobilien

Handelsrecht:

- Kaufmannseigenschaft
- Vertretung des Kaufmanns
- Handelsregister
- Handelsfirma
- Unternehmen, insb. Wechsel des Unternehmensträgers
- Hilfspersonen des Kaufmanns
- Handelsgeschäfte, insb. Handelskauf

Gesellschaftsrecht:

- Personengesellschaften
- Körperschaften

Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung werden die Studierenden in der Lage sein,

- (1.) die Grundsätze des Kreditsicherungs-, Handels- und Gesellschaftsrechts zu verstehen,
- (2.) den rechtlichen Rahmen wirtschaftlicher Betätigung im kaufmännischen Umfeld zu erfassen,
- (3.) rechtliche Folgen zu identifizieren und daraus Gestaltungsmöglichkeiten abzuleiten,
- (4.) in schriftlicher Form in einem ausformulierten Gutachten konkrete Lebenssachverhalte rechtlich zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus der Vorlesung "Wirtschaftsprivatrecht II" und der begleitenden Übung "Einführung in die juristische Fallbearbeitung II".

In der Vorlesung werden die Lerninhalte vom Vortragenden präsentiert und mit den Studierenden diskutiert.

In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte in Einzel- oder Gruppenarbeit anhand von Fällen aus dem Handels-, Gesellschafts- und Kreditsicherungsrecht auf konkrete Lebenssachverhalte angewandt. Dies dient der Wiederholung und Vertiefung des Stoffs, der Einübung strukturierter Darstellung rechtlicher Probleme in einem ausformulierten Gutachten sowie der Verknüpfung verschiedener Problemkreise.

Dieses Modul wird ebenfalls am TUM Campus Straubing angeboten.

Medienform:

Präsentationen, Fälle und Lösungen

Literatur:

Gesetzestexte:

Bürgerliches Gesetzbuch, Handelsgesetzbuch, GmbH-Gesetz, Aktiengesetz

Literatur:

Ann/Hauck/Obergfell, Wirtschaftsprivatrecht kompakt

Modulverantwortliche(r):

Ann, Christoph; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wirtschaftsprivatrecht 2 (WI000030, deutsch) (Vorlesung, 2 SWS)

Ann C (Sießmeir T, Smith S)

Wirtschaftsprivatrecht 2 Fallübung (Fälle zur Vorlesung Wirtschaftsprivatrecht 2) (WI000030)
(Wiederholung aus Sommersemester) (Übung, 2 SWS)

Dubov B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000202: Umweltpolitik | Environmental Policy

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 30	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studierenden müssen fünf Aufgaben in einem Umfang von 1-2 Seiten bearbeiten. Insgesamt werden 10 Aufgaben gestellt, aus denen fünf Aufgaben frei gewählt werden können. Diese müssen in einer angegebenen Zeitspanne eingereicht werden. Die Studierenden können unter Zuhilfenahme von Recherchen komplexe Fragestellungen beantworten, für deren Bearbeitung die vermittelten Kompetenzen maßgeblich sind. Die Aufgaben erfordern sowohl einen Transfer auf andere Politikfelder, als auch eine gedankliche Verbindung zwischen einzelnen Politikfeldern und theoretischen Zugängen. Mit Beantwortung dieser Fragen zeigen die Studierenden, dass sie die Grundbegriffe der Umweltpolitik sicher anwenden können. Sie zeigen, dass sie theoretische Ansätze entsprechend politischer Fragestellungen verstanden haben und Fragestellungen auf andere Politikfelder übertragen können. Darüber hinaus zeigen die Studierenden, dass sie unterschiedliche Perspektiven der Umweltpolitik differenzieren können.

Die Note errechnet sich durch Mittelung der fünf eingereichten Ausarbeitungen, die einzeln bewertet werden (jeweils 20%). 4 Ausarbeitungen müssen bestanden werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine - Interesse an umweltpolitischen Fragestellungen

Inhalt:

Auf einer fundierten theoretischen Basis werden Strukturen, Prozesse und Inhalte der Umweltpolitik vermittelt. Anhand von Fallstudien werden die theoretischen und methodischen Zugänge verdeutlicht.

Folgende Politikbereiche werden thematisiert:

Wasserreinhaltepolitik (Nitrat, Pflanzenschutzmittel, Medikamente)

Luftreinhaltepolitik (Schwefelverbindungen, Ozon, Feinstaub)

Klimapolitik (Climate Change)
Internationale Politik (Abkommen, Richtlinien)

Dargestellt werden jeweils die Thematisierung und die politische Reaktion in Form von Maßnahmen.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe sozialwissenschaftliche Problemstellungen am Beispiel der Umweltpolitik zu erkennen, zu analysieren und Vorschläge zur Lösung politischer Konflikte zu unterbreiten.

Die Studierenden verfügen nach der Veranstaltung über die Kompetenz:

- Fragestellungen aus der Umweltpolitik zu erkennen
- Unterschiedliche Akteurs-Positionen zu analysieren
- Einschlägige politische Theorien auf das Politikfeld anzuwenden

Lehr- und Lernmethoden:

Folgende Lehrmethoden werden angewandt:

- a) Vorlesung, um die grundlegenden theoretischen Inhalte zu vermitteln.
- b) Rollenspiele, um ein besseres Verständnis für verschiedene Akteurs-Positionen bekommen und dieses Verständnis zu aktiv anzuwenden.
- c) Gruppenarbeit, um die erlernten Theorien und Konzepte anzuwenden und zu vertiefen.

Medienform:

PowerPoint, Video, Plakate, Moderationsmaterial, Textmaterial

Literatur:

Prittwitz, V.v. 1990: Das Katastrophenparadox Elemente einer Theorie der Umweltpolitik, Leske+Budrich.

Aden, H. 2012: Umweltpolitik, Lehrbuch, Elemente der Politik, VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Modulverantwortliche(r):

Suda, Michael; Prof. Dr. rer. silv.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000295: Betriebswirtschaftslehre für Naturwissenschaftler | Business Economics for Natural Sciences

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen, benoteten Klausur (60 min) erbracht. In der Prüfung müssen die Studierenden zeigen, dass sie die Grundbegriffe der Betriebswirtschaft mit deren Methodenspektrum und Teildisziplinen kennen, in der Lage sind nicht nur Begriffe aus dem Rechnungswesen zu benennen, sondern auch diese Methoden zuzuordnen und im Bereich Investition einperiodige und mehrperiodige Investitionsrechnungen durchzuführen. Die hierzu erforderlichen mathematischen Kenntnisse und Herleitungen werden exemplarisch und schrittweise in der Vorlesung hergeleitet und den Studenten zum vertiefenden Eigenstudium zugänglich gemacht.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Das Modul setzt sich die folgenden inhaltlichen Schwerpunkte:

- Einführung: Geschichte, Methode, Teildisziplinen
- Rechnungswesen: Bilanz und Buchführung, Kostenrechnung
- Investitionsrechnung; ein- und mehrperiodische Kalküle, Ersatzzeitpunkte, Investitionsketten

Lernergebnisse:

Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage, die zentralen Begriffe der Betriebswirtschaft wiederzugeben und diese in einem sinnvollen Zusammenhang zu bringen. Sie kennen die Bereiche der Kostenrechnung und Bilanzierung und beherrschen zudem die Investitionsrechnung von ein- und mehrperiodischen Kalkülen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die theoretischen Inhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Darin sollen auf Grundlage des Stoffes durch gezielte Fragen und Beispiele die Diskussion zwischen Studierenden und Dozent angeregt werden. Zusätzlich werden Studierende dazu angehalten sich mittels Literaturstudium intensiver mit den in der Vorlesung vermittelten Inhalten auseinanderzusetzen.

Medienform:

Fachliteratur, Power Point

Literatur:

KRUSCHWITZ, Lutz: Investitionsrechnung. 9. Auflage, Oldenbourg, 2003; GÖTZE, Uwe, BLOECH, Jürgen: Investitionsrechnung. 4. Auflage, Springer, 2004; BLOHM, Hans, Lüder, Klaus: Investition, 7. Auflage, 1991, Vahlen; SCHNEIDER, Dieter: Investition, Finanzierung, Besteuerung. 7. Auflage, 1992, Gabler; Mußhoff, Oliver u. Hirschauer, Norbert: Modernes Agrar-Management. Vahlen 2010; MÖLLER, Hans Dieter; Hüffner, Bernd: Betriebswirtschaftliches Rechnungswesen Pearsen Verlag;

Modulverantwortliche(r):

Moog, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung, Betriebswirtschaftslehre für Natruwissenschaftler, 2SWS

Martin Moog

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000159: Geschäftsidee und Markt - Businessplan-Grundlagenseminar | Business Plan - Basic Course (Business Idea and Market) [Businessplan Basic Seminar]

Geschäftsidee & Markt

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht in der Ausarbeitung einer Projektarbeit. Diese setzt sich aus einem ein Semester lang dauernden Arbeitsprojekt, der begleitenden schriftlichen Ausarbeitung eines Businessplans (im Umfang von 7-10 Seiten und zu 30% der Bewertung) sowie in einer abschließenden Präsentation (Dauer: 10 Minuten und zu 70% der Bewertung) zusammen. Die Präsentation enthält u.a. eine Demo eines Prototyps des entwickelten Produkts oder der Dienstleistung sowie ein maximal 2-minütiges Marketingvideo. Durch das Arbeitsprojekt wird beurteilt, inwieweit die Studierenden Geschäftschancen identifizieren und umsetzen können. Hierzu wird ein Businessplan erarbeitet, welcher präzise und strukturiert darlegt, wie gut die Teilnehmer die Bedürfnisse ihres Kunden analysiert und verstanden haben. Der Businessplan prüft außerdem, ob die Studierenden in der Lage sind, Märkte für ihre Businessidee zu identifizieren sowie Markteintrittsmöglichkeiten und die Positionierung am Markt zu analysieren. Die Ausarbeitung erster Umsatz- und Kostenabschätzungen zeigt, ob die Studierenden in der Lage sind, ein funktionsfähiges Geschäftsmodell auszuarbeiten. In der abschließenden Präsentation muss jeder Teilnehmer sein Verständnis dieser Inhalte darlegen und vor der Experten-Jury verteidigen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Kenntnisse: Keine expliziten Voraussetzungen; Bereitschaft mitzumachen.
- Fähigkeiten: Chancen erkennen; Teamarbeit; Kommunikationsfähigkeit; Leistungsbereitschaft, Verbindlichkeit.

- Fertigkeiten: Offenheit; analytisches Denken; visuelles Denken; Eigeninitiative.

Inhalt:

In iterativen, Feedback getriebenen Schritten lernen die Teilnehmer, eine Geschäftsidee zur Lösung eines Kundenproblems strukturiert in Form eines Businessplans zu durchdenken und zu präsentieren. Dazu werden die im Folgenden aufgelisteten grundlegenden Kapitel eines Businessplans entwickelt. Die Teilnehmer vernetzen sich mit Personen aus dem Gründerumfeld der TUM.

- Kurzbeschreibung der Geschäftsidee im Executive Summary
- Ausführliche Beschreibung des Problemverständnisses, inklusive aus Interviews gewonnener Einsichten in die Bedürfnisstruktur der zahlenden Kunden und nichtzahlenden Nutzer
- Ausführliche Darlegung der erarbeiteten Lösung, inklusive Dokumentation der prototypischen Umsetzung und Untermauerung mit von Kunden und Nutzern gewonnenem Feedback
- Umfassende Analyse des jeweiligen Marktes, der Eintrittsmöglichkeiten, der Wettbewerbsanalyse sowie der Positionierung im Markt
- Ausarbeitung eines zur Geschäftsidee passenden Geschäftsmodells, inklusive erster Umsatz- und Kostenabschätzungen sowie von Ansätzen für einen erfolgreichen gewerblichen Rechtsschutz

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- Durch Feedback, Feldstudien und kontextbezogene Beobachtungen ein reales Kundenproblem zu identifizieren und mit der vorgeschlagenen Lösungsidee einen Kundennutzen zu schaffen
- Chancen zu erkennen und Geschäftskonzepte prototypisch, z.B. mit Hilfe eines Businessplans, darzustellen
- Ideen zu bewerten und Geschäftschancen zu erkennen
- Märkte zu segmentieren und potentielle Nischenmärkte zu identifizieren und zu charakterisieren
- ein Geschäftsmodell zu entwickeln, das eine klare Positionierung im Markt und eine deutliche Abgrenzung zu Wettbewerbern beinhaltet

Lehr- und Lernmethoden:

Seminaristischer Stil: Die Dozenten sind Unternehmer, MehrfachGründer, Coaches und ehemalige Geschäftsführer.

- Interdisziplinarität: Die Teilnehmer bilden kursübergreifende Teams, um eine zielführende Mischung von Fachwissen und Fähigkeiten im Team sicherzustellen.
- Action Based Learning: Alle Teilnehmer werden dazu aufgefordert, selbst aktiv zu werden und durch Erfahrung sowie eine iterative Vorgehensweise zu lernen.
- Learning-by-doing: Jedes Team verfolgt eine reale oder für das Seminar gewählte Geschäftsidee. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem wirklichen Verstehen des Kunden, zum Beispiel durch Befragung, Beobachtung oder Expertengespräch.
- Prototyping: Anhand von einfachen Prototypen entwickeln die Teams ihre Geschäftsidee und machen sie fassbar.

- Online Vernetzung: Die Arbeit im Seminar wird durch Onlinewerkzeuge wie Google Classroom, Slack und Zoom begleitet, um die Arbeit im Team zu unterstützen.
- Elevator Pitch Training: Durch das Üben des Elevator Pitches werden die Teilnehmer in die Lage versetzt, ihre Geschäftsidee kurz und knackig darzulegen.
- Präsentationstraining: Jedes Team präsentiert seine Geschäftsidee mehrfach und erhält mündliches Feedback zum Präsentationsstil sowie Inhalt.

Medienform:

- Videos
- Slides
- Handouts (werden über Google Classroom verteilt)
- Lehrbeispiele realer Cases aus der unternehmerischen Erfahrung der Dozenten
- Slack als Kommunikationslösung für effiziente Teamarbeit

Literatur:

- Münchener Business Plan Wettbewerb: Der optimale Businessplan, München
- UnternehmerTUM: Handbuch Schlüsselkompetenzen (erhält jeder Teilnehmer)
- Horowitz, Ben (2014): The Hard thing About Hard Things, HarperBusiness
- Kawasaki, Guy (2004): The Art of the Start, Penguin Publishing Group
- Moore, Geoffrey A. (2002).: Crossing the Chasm, HarperCollins
- Osterwalder, Alexander / Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley & Sons
- Ries, Eric (2011): The Lean Startup, Penguin Books Limited
- Thiel, Peter (2014): Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future, Crown Business
- Timmons, Jeffry A. / Spinelli, Stephen (2009): New Venture Creation, 7th edition, McGraw Hill Professional

Modulverantwortliche(r):

Bücken, Oliver; Dipl.-Kfm. (Univ.)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Geschäftsidee und Markt - Businessplan-Grundlagenseminar (WI000159) (Seminar, 2 SWS)

Heyde F [L], Heyde F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

MGT001348: Innovation Sprint | Innovation Sprint

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 140	Präsenzstunden: 40

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Kombination aus Gruppen- und individueller Projektarbeit – die Abschlussprüfung besteht aus zwei Komponenten, die jeweils zu 50 % in die Kursnote eingehen: (1) eine 5-minütige Gruppenpräsentation plus 10 Minuten Fragen und Antworten und Feedback am Ende des Kurses und (2) ein individuelles Reflexionspapier von ca. 2.500 Wörtern.

Die Studierenden präsentieren der Klasse, dem Dozierenden und dem Partner, wie das Team eine attraktive Chance in einem geeigneten Markt identifiziert, dabei die Bedürfnisse der Kund:innen / Nutzer:innen verstanden und als Ergebnis ein nachhaltiges Geschäftsmodell erarbeitet hat, das Menschen, Planet und Gewinn in Einklang bringt.

In einer schriftlichen Reflexionsarbeit reflektiert und festigt jede Studierende ihre individuellen Learnings aus (1) dem Lesepaket und (2) ihrer unternehmerischen Erfahrung auf drei unterschiedlichen Ebenen – Selbst, Team und Entrepreneurship.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Entrepreneurship und Nachhaltigkeit, Teamfähigkeit

Inhalt:

Unterstützt durch ein Lesepaket arbeiten die Studierenden an fünf intensiven Tagen in interdisziplinären Teams an einer Herausforderung eines Partners und lernen, warum und wie man mit unternehmerischem Denken und innovativen Methoden kunden- und nutzerzentrierte Geschäftsideen entwickelt – immer unter Berücksichtigung der Triple Bottom Line. Ausgehend von einer eingebetteten Sicht auf die Wechselwirkung von Wirtschaft, Gemeinwohl und Umwelt entwickeln die Studierenden eine Ecosystem Map, um einen Überblick über relevante Stakeholder und potenzielle Kund:innen sowie wichtige Beziehungen und Wertströme zu

erhalten. Der Input zu Empathy Research bereitet sie darauf vor, durch Interviews, Immersion und Beobachtung qualitative Erkenntnisse von potenziellen Kund:innen und Nutzer:innen zu sammeln. Nach der Durchführung ihrer Empathy Research lernen sie Schritt für Schritt, wie sie ihre Erkenntnisse synthetisieren und Möglichkeiten für nachhaltige Innovationen definieren können. Mit einer konkreten How-might-we-Frage starten sie in die Ideenfindung. Durch verschiedene Kreativitätsmethoden entwickeln und priorisieren sie Ideen und bauen einen einfachen Prototyp. Dieser Prototyp wird erneut durch qualitative Tests mit potenziellen Kund:innen und Nutzer:innen getestet. Nach dem Testen iterieren sie ihre Lösung basierend auf dem erhaltenen Feedback und leiten Annahmen über ein potenzielles Geschäftsmodell ab. Auf Basis von Input zu Storytelling erarbeiten sie Folien oder anderes Material um ihre nachhaltige Geschäftsidee vor der Gruppe, dem Partner und externen Gästen zu pitch. Nach dem Pitch-Event werden sie durch eine Reflexion der Erkenntnisse geführt, die sie während der Woche gewonnen haben. Das Lesepaket unterstützt dabei den Lerntransfer.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, lebenszentrierte Gestaltungsprinzipien in den frühen Phasen des unternehmerischen Prozesses zu verstehen und anzuwenden: von der Identifizierung einer unternehmerischen Chance und dem Verständnis ihrer ökologischen und sozialen Auswirkungen bis hin zur Validierung von Annahmen durch Anwendung qualitativer Forschungsmethoden und Interpretation von Daten sowie der Verwendung von Prototyping als Werkzeug für Kommunikation und Lernen. Sie können Kreativitätsmethoden anwenden, übernehmen gemeinsam Verantwortung und wissen, wie sie ihre Geschäftsmöglichkeiten wirkungsvoll kommunizieren.

Das Treffen von Entscheidungen unter Ungewissheit, Mehrdeutigkeit und Risiko in neu gebildeten Teams fördert ihre Kollaborations- und Kommunikationsfähigkeiten und bereitet sie auf zukünftige Teamarbeit vor, indem sie die individuellen Persönlichkeiten und Grenzen der Teammitglieder wertschätzen und berücksichtigen.

Gleichzeitig erhalten die Studierenden durch das Lesepaket ein breiteres Verständnis der angeeigneten Methoden und so die Möglichkeit, diese weit über den Innovations-Kontext hinaus anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Dieses Modul setzt auf eine Kombination aus Lesestoff, Input-Sessions, Workshops, Teamarbeit und individuellem Feedback. Während Input-Sessions das Engagement der Studierenden mit relevanten Tools und Themen anregen, unterstützen Workshops und Teamdiskussionen die Umsetzung des Wissens in ihren Projekten und erleichtern den Studierenden das Erlernen einer unternehmerischen Denkweise und Fähigkeiten. Die Arbeit an einer Design-Challenge, die ein Partner (z. B. TUM Venture Labs) anbietet, regt den Wettbewerb unter Gleichgesinnten an und ermöglicht es den Studierenden, das Gelernte direkt in einem realen Umfeld anzuwenden. Die Auseinandersetzung mit dem Lesepaket festigt das Methodenverständnis der Studierenden und erlaubt ihnen die Einordnung ihrer praktischen Erfahrung.

Medienform:

Präsentationen, Canvas, Handarbeit

Literatur:

Jedes Semester erhalten die Studierenden ein verpflichtendes Lesepaket.

Modulverantwortliche(r):

Alexy, Oliver; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Innovation Sprint (MGT001348) (Seminar, 4 SWS)

Alexy O [L], Schuster J (Guttleber S)

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WIHN0048: Introduction to Python for Data Analysis | Introduction to Python for Data Analysis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination consists of two projects on the programming language, analysis methods and visualization techniques, which were discussed and applied during the module. Students will work in small groups to deliver the result for the projects. After each project, a short written report on the applied methods and the achieved results must be submitted. There will be a presentation session to introduce each group's achievement.

In addition, during the exercise sessions, students have the option to enhance their final grade up to 0.3 by finishing and presenting the result of programming assignments.

It should thus be demonstrated that the students have dealt extensively with the programming languages, the analysis methods and the relatively big data, which are used in the context of data processing and data analysis.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Basic knowledge in mathematical and statistical analysis methods.

Inhalt:

This course aims to give a comprehensive knowledge of Python and how the language can be used in Data Analysis. The module covers the following topics:

- Basic Python syntax:
 - Variables, expressions and statements
 - Type
- Python Data Structures

- List and tuples
- Dictionaries
- Set
- Python Programming Fundamental
- Condition and Branching
- Loops
- Functions
- Objects and Classes
- Working with Data in Python
- Understanding the data
- Python packages
- Importing and Exporting data in Python
- Accessing databases
- Analyzing data in Python
- Data wrangling
- Data analysis
- Model Development
- Model Evaluation
- Data visualization

Lernergebnisse:

Upon the completion of this course, students will acquire the knowledge of what Python is and how Python is relevant to Data Analysis. They will understand the data structures in Python and will be able to write simple programs using Python.

Students will develop skills using the tools, languages, and libraries used to import and clean data sets, analyze and visualize data, and build and evaluate models using Python. Through simple exercises and projects, they will figure out how the building blocks of programming fit together and combine all of this knowledge to solve a complex programming problem.

Students will gain hands-on experience with programming concepts through interactive exercises and real-world examples through projects, which use a variety of data sources, project scenarios, and data analysis tools. They will gain practical experience with data manipulation and applying analytical techniques.

Also, students will be able to communicate their findings behind data to relevant audiences by visualizing and presenting their idea through presentations and reports.

Lehr- und Lernmethoden:

Types of instruction: The learning content consists of lecture courses and practical courses.

Methods of teaching: The learning content is first presented to the students. The result of programming assignments will be discussed on the practical courses. Students then work on

different projects in small groups. This enables them to apply analysis methods to practice and develop hands-on skills.

Learning methods:

- Follow-up of course contents;
- Exercise and execution of programming problem;
- Independent processing of various questions;
- Application of the theory from python basics to data preparation and data analysis;
- Preparation for projects by programming the project problem;
- Preparation and execution of presentations
- Preparation for written reports.

The chosen teaching formats and methods serve to ensure the student's ability to fully understand the course content and to apply the knowledge to real world problems.

Medienform:

Lecture slides; whiteboard; programming assignment; powerpoint.

Literatur:

Downey, A. (2012). Think Python. " O'Reilly Media, Inc."

Kuhlman, D. (2009). A python book: Beginning python, advanced python, and python exercises (pp. 1-227). Lutz: Dave Kuhlman.

Gowrishankar, S., & Veena, A. (2018). Introduction to Python Programming. CRC Press.

Idris, I. (2016). Python data analysis cookbook. Packt Publishing Ltd.

Modulverantwortliche(r):

Kiesmüller, Gudrun; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Introduction to Python for Data Analysis - Exercise (WIHN0048) (Übung, 2 SWS)
Pham T

Introduction to Python for Data Analysis - Lecture (WIHN0048) (Vorlesung, 2 SWS)
Pham T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000023: Volkswirtschaftslehre II - Makroökonomie | Economics II - Macroeconomics [VWL 2]

Makroökonomik

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung ist eine Klausur (120 Min). Der Klausur ist derart gestaltet, dass sie die Fähigkeit der Teilnehmer darauf bewertet, makroökonomische Theorie anzuwenden, um tatsächlich auftretende, gesamtwirtschaftliche Probleme zu diskutieren und zu lösen. Studierende sollten ihre Fähigkeit zur Abstraktion (Denken in ökonomischen Modellen), Konkretisierung (Deutung und Anwendung der Ergebnisse im Modell), mathematischen Bearbeitung sowie grafischen Darstellung beweisen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine spezifischen Voraussetzungen

Inhalt:

Dieses Modul bietet eine Einführung in grundlegende Konzepte der Makroökonomik. Es deckt folgende Inhalte ab:

- Schlüsseleinrichtungen des Kapitalismus als Wirtschaftssystem (Privateigentum, Unternehmen, Märkte)
- technologischer Wandel als Auslöser von Wirtschaftswachstum
- Preisnehmer/Mengenanpassung und kompetitive Märkte
- Preissetzer/Mengenfixierung und Marktungleichgewichte
- funktionierende Märkte und Marktversagen
- Märkte, Verträge und Informationen
- Kredite, Banken und Geld
- Konjunkturschwankungen und Arbeitslosigkeit

- Arbeitslosigkeit, Inflation, Fiskal- und Geldpolitik
- technologischer Fortschritt und Lebensstandards
- die Große Depression, das goldene Zeitalter des Kapitalismus und die Weltwirtschaftskrise

Lernergebnisse:

Nach Belegung des Moduls werden Studierende in der Lage sein, die Zusammensetzung und Verteilung des Bruttoinlandproduktes zu beschreiben. Sie können die ökonomischen Mechanismen, welche Arbeitslosigkeit sowie Geldpolitik und Inflation zu Grunde liegen, analysieren. Ferner werden Teilnehmende lernen, die Wirtschaftskrise und Vermögensunterschiede zwischen Ländern verstehen. Beim Bearbeiten ökonomischer Problemstellungen sind sie fähig, in Modellen zu denken und eine mathematische Lösungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Übungskurs. Der Vorlesungsinhalt wird in einer mündlichen Präsentation mit Hilfe von Folien vorgetragen. Da das Fundament der Vorlesung ein Lehrbuch ist, welches auf der jüngeren Wirtschaftsgeschichte basiert, ist die Lehre voll lebensnaher Beispiele. Der Vorlesungsinhalt wird im Übungskurs in die Praxis umgesetzt, indem dieser das theoretische Wissen anhand mathematischer Berechnungen und grafischer Illustrationen anwendet. Daher zielt das Modul darauf ab, Teilnehmende dazu zu ermutigen, unabhängig über ökonomische Probleme, welche in der Vorlesung diskutiert wurden sowie jene der aktuellen Literatur, zu reflektieren. Studierende werden dazu befähigt, Instrumente (abstraktes und modellhaftes Denken) zur Operationalisierung ökonomischer Probleme zu verwenden und sie in üblicher, mathematischer Form zu lösen.

Das Modul wird auch am TUM Campus Straubing angeboten.

Medienform:

<http://www.core-econ.org/>

Literatur:

The CORE Project (2016): 'The Economy', in: Azm Premji University, Friends Provident Foundation, HM Treasury, Institute for New Economic Thinking, Open Society Foundations, SciencesPo, UCL (eds.), University College London.

Modulverantwortliche(r):

Hottenrott, Hanna; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zur Vorlesung Volkswirtschaftslehre II / Macroeconomics (WI000023 / CS0067) am Campus Straubing (Übung, 2 SWS)

Pondorfer A [L], Hoch G

Volkswirtschaftslehre II / Macroeconomics (WI000023 / CS0067) am Campus Straubing
(Vorlesung, 2 SWS)

Pondorfer A [L], Shkola V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000664: Einführung in das Zivilrecht | Introduction to Business Law [Einf. ZR]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung dient der Feststellung, ob bzw. inwieweit die formulierten Lernergebnisse erreicht wurden. Dies wird im Rahmen einer 90-minütigen schriftlichen Klausur unter Zuhilfenahme der Gesetzestexte ermittelt.

In der Klausur müssen die Studierenden im Rahmen abstrakter Fragen demonstrieren, dass sie die Grundsätze der Rechtsgeschäftslehre, des vertraglichen und außervertraglichen Schuldrechts und des Sachenrechts kennen und erklären können. Daneben müssen die erworbenen Kenntnisse des deutschen Privatrechts im Rahmen einer Fallbearbeitung auf unbekannte Lebenssachverhalte angewendet werden. Auf diese Weise wird ermittelt, ob die Studierenden konkrete Lebenssachverhalte unter rechtlichen Gesichtspunkten analysieren und hinsichtlich rechtlicher Folgen bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul soll den Studierenden einen Überblick über die deutsche Rechtsordnung und das deutsche Privatrecht verschaffen.

Inhalt:

Einführung in die Rechtswissenschaft: Zweck und Aufgabe des Rechts; Aufbau der Rechtsordnung; Rechtsgebiete; Rechtsanwendung.

- Willenserklärung, Vertrag, Schuldverhältnis
- Zustandekommen von Verträgen
- Allgemeine Geschäftsbedingungen

- Wirksamkeitshindernisse für Willenserklärungen und Verträge (Überblick)
- Trennungs- und Abstraktionsprinzip
- Geschäftsfähigkeit
- Stellvertretung
- (vertragliche) Haupt- und Nebenleistungspflichten
- Leistungsstörungen: Unmöglichkeit, Schuldnerverzug; Gläubigerverzug; Gewährleistung (Haftung bei mangelhafter Leistung), Verletzung von Nebenleistungspflichten
- Ungerechtfertigte Bereicherung (Überblick)
- Unerlaubte Handlungen (Grundtatbestände)
- Übereignung beweglicher Sachen und gutgläubiger Erwerb (Überblick)

Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung werden Studenten in der Lage sein,

- (1.) die Grundzüge des deutschen Privatrechts zu verstehen,
- (2.) den rechtlichen Rahmen wirtschaftlicher Betätigung, insb. im Hinblick auf vertragliche und außervertragliche Haftung zu erfassen,
- (3.) zivilrechtliche Folgen zu identifizieren und daraus Gestaltungsmöglichkeiten abzuleiten,
- (4.) konkrete Lebenssachverhalte zivilrechtlich zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lerninhalte zunächst vom Vortragenden präsentiert und mit den Studierenden diskutiert. Anhand von Fällen aus dem vertraglichen und außervertraglichen Schuldrecht und dem Sachenrecht werden die vermittelten Inhalte in Einzel- oder Gruppenarbeit auf konkrete Lebenssachverhalte angewandt. Dies dient der Wiederholung und Vertiefung des Stoffs, der Einübung strukturierter Darstellung rechtlicher Probleme sowie der Verknüpfung verschiedener Problemkreise.

Medienform:

Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen

Literatur:

Gesetzessammlung Bürgerliches Gesetzbuch: BGB, Beck Texte im dtv (zugelassenes Hilfsmittel in der Klausur)

Peter Müssig, Wirtschaftsprivatrecht, Verlag C.F. Müller

Ann/ Hauck/ Obergfell, Wirtschaftsprivatrecht kompakt, Verlag Vahlen

Modulverantwortliche(r):

Ann, Christoph; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in das Zivilrecht (WI000664, deutsch) (Vorlesung, 2 SWS)

Färber A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000728: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1 (Nebenfach) | Foundations of Business Administration 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eine Übungsleistung (E-Test via Moodle) dient der Überprüfung der vermittelten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden müssen darin darlegen, dass sie befähigt sind, Organisationsformen von Unternehmen, Finanzierungsinstrumente, Methoden der Investitionsrechnung, Unternehmensbewertungsverfahren, Methoden und Vorschriften des internen und externen Rechnungswesens sowie des Personalwesens zu kennen, unterscheiden und im Hinblick auf ihren Einsatz im jeweiligen Fall bewerten zu können. Im Test werden diese Kompetenzen über offene Fragen sowie Multiple Choice Fragen geprüft. Da es sich im Hinblick auf die Inhalte des Moduls um einen Grundlagenkurs für Nebenfachstudenten handelt, ist ein Workload im Umfang von 3 ECTS angesetzt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Organisationsformen von Unternehmen - Finanzierungsinstrumente (Beteiligungsfinanzierung, Innen- und Fremdfinanzierung) - Methoden der Investitionsrechnung (Kostenanalyse, Kapitalwertmethode, Rendite-Analyse) - Unternehmensbewertungsverfahren (Discounted-Cashflow-Analysen, parallele Wertansätze) - Methoden, Bestandteile und Vorschriften des externen Rechnungswesens (nationale und internationale Rechnungslegungsvorschriften) - Methoden des internen Rechnungswesens (Entstehung und Verteilung von Kosten) - Personalmanagement (Theorien zu Human Resources, Motivationstheorien)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Betriebswirtschaftslehre 1 - Grundlagen (Nebenfach) sind die Studierenden in der Lage, Organisationsformen von Unternehmen, Finanzierungsinstrumente, Methoden der Investitionsrechnung, Unternehmensbewertungsverfahren, Methoden und Vorschriften des internen und externen Rechnungswesens sowie des Personalwesens zu identifizieren, unterscheiden und im Hinblick auf ihren Einsatz im jeweiligen Fall bewerten zu können. Im Detail können die Studenten zwischen verschiedenen Organisationsformen und -strukturen unterscheiden sowie Unternehmen im Hinblick auf optimale Organisationsformen analysieren. Zudem ordnen sie Prinzipal-Agenten-Beziehungen ein und verstehen die Konsequenzen von Informationsasymmetrien. Studenten können zudem evaluieren, ob Investments profitabel sind und wie sich der Wert eines Unternehmens ergibt. Ferner sind sie in der Lage zwischen den Instrumenten des internen und externen Rechnungswesens zu unterscheiden sowie nationale und internationale Rechnungslegungsvorschriften zu vergleichen. Bezüglich des internen Rechnungswesens können sie die Herkunft und Verteilung von Kosten bewerten und vornehmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul ist in Form einer Vorlesung konzipiert, über welche die theoretischen Inhalte vermittelt werden. Überdies werden einzelne Aspekte und Anwendungsfälle durch das Stellen offener Fragen mit den Studierenden diskutiert. Dadurch lernen diese, die Themen voneinander abzugrenzen und die Methoden auch im Hinblick auf ihren Einsatz im jeweiligen Fall bewerten zu können.

Medienform:

Einsatz von Vortragsfolien (PowerPoint). Die Vortragsfolien umfassen theoretische Inhalte sowie Fragen, anhand derer das Verständnis der Inhalte überprüft werden kann. Zusätzlich werden Rechenaufgaben bzw. Anwendungsbeispiele einbezogen. Das Modul wird aufgezeichnet und kann im Nachhinein über www.lecturio.de heruntergeladen werden. Insgesamt steht für die Veranstaltung ein digital abrufbares Skript zur Verfügung.

Literatur:

Thommen, J., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Gabler, 7., vollst. überarb. Auflage, Wiesbaden 2012.

Thommen, J., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre - Arbeitsbuch, Gabler, 6., vollst. überarb. Auflage, Wiesbaden 2009.

Vahs, D., Schäfer-Kunz, J.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel, 5. Auflage, 2007.

Schmalen, H., Pechtl, H.: Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, Schäffer-Poeschel, 14. Auflage, 2009.

Modulverantwortliche(r):

Friedl, Gunther; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Betriebswirtschaftslehre 1 - Grundlagen (Nebenfach, deutsch) (WI000728), (Garching) (Vorlesung, 2 SWS)

Jarchow-Pongratz S, Steinbach S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000729: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 2 (Nebenfach) | Foundations of Business Administration 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eine schriftliche, benotete Klausur (60 Minuten) dient der Überprüfung der vermittelten theoretischen Kompetenzen. Indem sie Multiple-Choice Fragen beantworten müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, Grundlagen zu den Themen Innovationsmanagement, Marketing, Logistik und Produktionsmanagement zu kennen, unterscheiden und im Hinblick auf ihren Einsatz im jeweiligen Fall bewerten zu können. Da es sich im Hinblick auf die Inhalte des Moduls um einen Grundlagenkurs für Nebenfachstudenten handelt, ist ein Workload im Umfang von 3 ECTS angesetzt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1 (NF)

Inhalt:

In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen zu folgenden Themen gelesen:

Innovationsmanagement (Prof. Henkel)

-Strategie

-Innovation: Marktaspekte

-Innovation: Organisationsaspekte

Marketing (Prof. Königstorfer)

-Grundlagen des Marketing

-Marktsegmentierung

-Markenmanagement

Entrepreneurship (Prof. Alexy)

- Gründung: Mythos und Realität
- Wie denken Gründer*innen?
- Geschäftsmodelle

Produktionsmanagement (Prof. Grunow)

- Strategische Planung von Produktionsnetzwerken
- Gestaltung von Produktionssystemen
- Losgrößenplanung und Produktionssteuerung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Betriebswirtschaftslehre 2 - Grundlagen (Nebenfach) sind die Studierenden in der Lage, Grundlagen zu den Themen Innovationsmanagement, Marketing, Logistik und Produktionsmanagement zu benennen. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Konzepte aus den verschiedenen Fachbereichen zu verstehen. Die Studierenden können die Grundlagen aus dem Innovationsmanagement, Marketing, Logistik und Produktionsmanagement selbstständig anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul ist in Form einer Vorlesung konzipiert, über welche die theoretischen Inhalte vermittelt werden. Überdies werden einzelne Aspekte und Anwendungsfälle durch das Stellen offener Fragen mit den Studierenden diskutiert. Dadurch lernen diese, die Themen voneinander abzugrenzen und die Methoden auch im Hinblick auf ihren Einsatz im jeweiligen Fall bewerten zu können.

Medienform:

Einsatz von Vortragsfolien (PowerPoint). Die Vortragsfolien umfassen theoretische Inhalte sowie Fragen, anhand derer das Verständnis der Inhalte überprüft werden kann.

Literatur:

- Ceccagnoli, M., & Rothaermel, F. T. (2008). Appropriating the Returns from Innovation. In G. D. Libecap & M. Thursby (Eds.), *Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation, and Economic Growth: Vol. 18. Technological Innovation: Generating Economic Results (Vol. 18, pp. 11–34)*. Elsevier/JAI. [https://doi.org/10.1016/S1048-4736\(07\)00001-X](https://doi.org/10.1016/S1048-4736(07)00001-X)
- Cui, T. H., Ghose, A., Halaburda, H., Iyengar, R., Pauwels, K., Sriram, S., Tucker, C., & Venkataraman, S. (2021). Informational Challenges in Omnichannel Marketing: Remedies and Future Research. *Journal of Marketing*, 85(1), 103–120. <https://doi.org/10.1177/0022242920968810>
- Günther, H.#O., & Tempelmeier, H. (2020). Supply Chain Analytics: Operations Management und Logistik.
- Hauschildt, J., & Kirchmann, E. (2001). Teamwork for Innovation – the ‘Troika’ of Promoters. *R&D Management*, 31(1), 41–49. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00195>

Homburg, C. (2017). Marketingmanagement: Strategie - Instrumente - Umsetzung - Unternehmensführung (6., überarbeitete und erweiterte Auflage). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13656-7>, Kapitel 1, S. 1-21

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. Wiley&Sons. (The TUM library has electronic + paper copies!)

Thommen, J.#P., Achleitner, A.#K., Gilbert, D. U., Hachmeister, D., Jarchow, S., & Kaiser, G. (2020). Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht (9., vollständig überarbeitete Auflage). Lehrbuch. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-27246-3>, Teil 10, Kapitel 4

Modulverantwortliche(r):

Henkel, Joachim; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 2 (NF) (WI000729): (Innenstadt) (Vorlesung, 2 SWS)

Grunow M, Henkel J, Königstorfer J, Alexy O, Greil T, Wissel J, Pape L

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI000978: Transportation Logistics | Transportation Logistics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The grading is based on a written exam (90 minutes) consisting of 4 questions, the participants can choose 3 out of 4. Each question has several parts assessing the different competence levels. In a first theory part, the student has to reproduce knowledge about transportation logistics concepts. In a second part, different calculation methods need to be applied with given data and the results be analyzed and interpreted. In a third part, the students need to develop ideas and concepts beyond the reproduction of knowledge and application of methods. In order to facilitate calculations and for backup of some formulas, a formula sheet and a pocket calculator can be used.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Produktion und Logistik, Management Science

Inhalt:

The module will give an overview on different problems in freight and public transportation and present the basic concepts and algorithms for the solution of various problems.

Besides different variants of the classical transportation problem, the content covers:

- the travelling salesman problem,
- vehicle routing problems with several extensions,
- train routing problems,
- packaging problems,
- fleet sizing, and
- transportation network design.

Lernergebnisse:

Students will be able to give an overview on characteristics of different transportation modes. They will be able to model transportation, routing and network design problems as mixedinteger linear program and to solve these problems with heuristics to provide practical decision support and to understand the concepts and methods behind commercial decision support software.

Lehr- und Lernmethoden:

The module includes lectures where students obtain knowledge about transportation modeling and optimization techniques. In exercise sessions, the students solve problems with the obtained knowledge, perform optimizations, interpret the findings and present and discuss their results to the others participants in the classroom. Guest lectures given by industry professionals supplement the theory parts and give the participants the opportunity to recognize problems, discover interesting challenges for choosing their thesis work and discuss with practitioners.

Medienform:

Literature, Slides

Literatur:

Toth, P., & Vigo, D. (Eds.). (2014). Vehicle routing: problems, methods, and applications (Vol. 18). Siam.

Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2013). Introduction to logistics systems management. John Wiley & Sons.

Modulverantwortliche(r):

Minner, Stefan; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Transportation Logistics (WI000978) (Limited places) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Minner S [L], Kerscher C, Minner S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001028: Grundlagen und internationale Aspekte der Unternehmensführung | Basic Principles and international Aspects of Corporate Management

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2015

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird durch eine Klausur (120 Minuten) erbracht, wobei als einziges Hilfsmittel ein nicht programmierbarer Taschenrechner zugelassen ist. Durch die Beantwortung von Fragen, ähnlich der in der Veranstaltung diskutierten Fallstudien, zeigen die Studierenden, inwieweit sie die grundlegenden Aspekte der Unternehmensführung analysieren und bewerten können. Zudem wird mit Rechenaufgaben und Theoriefragen geprüft, ob die Studierenden die verschiedenen Aspekte der Mitarbeitermotivation anhand theoretischer Modelle erklären und quantifizieren können sowie auf die Problemstellungen der Unternehmensführungspraxis transferieren können. Im nachfolgenden Semester wird eine Wiederholungsprüfung angeboten. Bei einer sehr geringen Teilnehmerzahl wird die Klausur ggf. durch eine mündliche Prüfung mit denselben inhaltlichen und methodischen Anforderungen ersetzt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul soll den Studierenden einen Überblick über folgende grundlegende Aspekte der Unternehmensführung geben:

- Grundbegriffe der Unternehmensführung
- Theorien der Unternehmensführung: Neue Institutionenökonomie
- System der Unternehmensführung: Führungsebenen, Führungsprozess
- Normative Unternehmensführung: Unternehmenswerte, -ziele, -kultur, -verfassung, -mission

- Strategische Unternehmensführung: Wertorientierte Unternehmensführung, Strategien
- Planung und Kontrolle
- Personalmanagement
- Unternehmensführung und Motivation
- Theorie der Internationalisierung
- Internationalisierungsstrategien
- Besonderheiten von Familienunternehmen

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Konzepte der Unternehmensführung in ihrer theoretischen Ausgestaltung zu analysieren und zu bewerten. Darauf aufbauend können sie Handlungsempfehlungen für die Praxis ableiten und Entscheidungen im Management unternehmensspezifisch gestalten, sowie deren Vor und Nachteile hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und ihrer Auswirkungen für die Unternehmensführung einschätzen. Weiterhin lernen die Studierenden einzuschätzen, vor welche Herausforderungen Unternehmen im Hinblick auf die Motivation ihrer Mitarbeiter gestellt werden und wie diese Herausforderungen strukturiert und evaluiert werden können, um passgenaue Lösungen zu modellieren. Nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls sind die Studierenden zudem in der Lage, die Besonderheiten von Familienunternehmen gegenüber Publikumsgesellschaften zu beurteilen und mögliche Maßnahmen in der Führung der jeweiligen Unternehmen zu vergleichen und zu bewerten. Analog dazu ist es den Studierenden auch möglich, Aspekte der internationalen Unternehmensführung beurteilen zu können und passende Strategien im Hinblick auf die Internationalisierung zu entwerfen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen sowie vereinzelt kleine Fall und Rechenbeispiele vermittelt. Die Studierenden sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden einerseits einige der in der Vorlesung behandelten theoretischen Konzepte im Vortrag weiter vertieft und andererseits werden zum Vorlesungsinhalt passende Beispiele und Fallstudien bearbeitet. Dabei werden auch Anwendungsmöglichkeiten der theoretischen Konzepte in der Praxis aufgezeigt und anhand empirischer wissenschaftlicher Studien diskutiert. Ergänzend soll das erlernte Wissen auch praxisnah, z.B. durch Fallstudien, angewandt werden.

Medienform:

Präsentationen, Folien, Übungsaufgaben, Fallstudien

Literatur:

- Coenenberg, A.D. und R. Salfeld (2007): Wertorientierte Unternehmensführung, 2. Auflage
- Dillerup, R. und R. Stoi (2010): Unternehmensführung, 3. Auflage
- Lazear, E.P. und M. Gibbs: Personnel Economics in Practice (2008)
- Milgrom, P.; Roberts, J. (1992): Economics, Organization & Management
- Kräkel, M. (2010): Organisation und Management, 4. Auflage

Modulverantwortliche(r):

Mohnen, Alwine; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen und internationale Aspekte der Unternehmensführung (WI001028) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Mohnen A, Fenk A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001032: Einführung in das Zivilrecht | Introduction to Business Law

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2014

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 105	Präsenzstunden: 45

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung dient der Feststellung, ob bzw. inwieweit die formulierten Lernziele erreicht wurden. Dies wird im Rahmen einer zweistündigen (120 Minuten) schriftlichen Klausur ermittelt. Die Studierenden müssen im Rahmen abstrakter Fragen demonstrieren, dass sie den Prüfungsstoff verstanden haben und die Inhalte wiedergeben können. Im Rahmen von Fallbearbeitungen muss der Prüfungsstoff angewendet werden. Auf diese Weise wird ermittelt, ob die Studierenden Sachverhalte auf ihre rechtlichen Implikationen analysieren können und den Prüfungsstoff auf bekannte und auch auf ihnen unbekannte Fallsituationen konkret anwenden können. Die genaue Gewichtung wird von den Dozenten vor der Klausur bekannt gegeben. Gleiches gilt für die für die Klausur notwendigen bzw. erlaubten Gesetzesmaterialien.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul soll den Studierenden einen Überblick über die deutsche Rechtsordnung und das deutsche Privatrecht, Handels- und Gesellschaftsrecht verschaffen.

Inhalt:

- Einführung in die Rechtswissenschaft: Zweck und Aufgabe des Rechts; Aufbau der Rechtsordnung; Rechtsgebiete; Rechtsanwendung.
- Willenserklärung, Vertrag, Schuldverhältnis
- Zustandekommen von Verträgen
- Allgemeine Geschäftsbedingungen
- Wirksamkeitshindernisse für Willenserklärungen und Verträge (Überblick)
- Trennungs- und Abstraktionsprinzip

- Geschäftsfähigkeit
- Stellvertretung
- (vertragliche) Haupt- und Nebenleistungspflichten
- Leistungsstörungen: Unmöglichkeit, Schuldnerverzug; Gläubigerverzug; Gewährleistung (Haftung bei mangelhafter Leistung), Verletzung von Nebenleistungspflichten
- Ungerechtfertigte Bereicherung (Überblick)
- Unerlaubte Handlungen (Grundtatbestände)
- Übereignung beweglicher Sachen und gutgläubiger Erwerb (Überblick)
- Handelsrecht (Grundzüge: Der Kaufmann und sein Unternehmen, handelsrechtliche Vollmachten; Sonderregelungen des HGB)
- Gesellschaftsrecht (Grundzüge - Personengesellschaften und Kapitalgesellschaftung; Haftung der Gesellschaften und der Gesellschafter; Vertretung und Geschäftsführung)

Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung werden Studenten in der Lage sein, (1.) die Grundsätze des deutschen Privat-, Handels- und Gesellschaftsrechts zu verstehen, (2.) den rechtlichen Rahmen wirtschaftlicher Betätigung, insb. im Hinblick auf vertragliche und außervertragliche Haftung, zu erfassen, (3.) rechtliche Folgen und Gestaltungsmöglichkeiten zu identifizieren und zu analysieren, (4.) die Lerninhalte in schriftlicher Form in einem ausformulierten Gutachten zu präsentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lerninhalte vom Vortragenden präsentiert und mit den Studierenden diskutiert. Anhand von Fällen wird der vermittelte Inhalt auf konkrete Lebenssachverhalte angewandt. Die Fälle müssen in Gruppenarbeit vorbereitet und vorgetragen werden.

Medienform:

Präsentation, Skript, Fälle und Lösungen

Literatur:

Aktuelle Wirtschaftsgesetze 2021, Verlag: C.H. Beck oder Vahlen (zugelassenes Hilfsmittel in der Klausur)

Ann/Hauck/Obergfell, Wirtschaftsprivatrecht kompakt, Verlag Vahlen

Müssig, Wirtschaftsprivatrecht, Verlag C.F. Müller

Modulverantwortliche(r):

Ann, Christoph; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in das Zivilrecht (WI001032, deutsch) (für Maschinenwesen) (Vorlesung, 3 SWS)

Färber A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001057: Kostenrechnung | Cost Accounting

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Als Hilfsmittel ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen. Die Studierenden beantworten dabei Fragen zur Definition von Begriffen der Kostenrechnung und über die grundlegenden Prinzipien der Kostenrechnung. Weiter beantworten die Studierenden theoretische Fragen über die Konzepte der Kostenrechnung und deren Anwendung. In einem zweiten Teil der Klausur müssen die Studierenden die Konzepte auf beispielhafte Probleme der Kostenrechnung anwenden und sind aufgefordert, die Methoden der Kostenrechnung durchzuführen. Schließlich beantworten die Studierenden Fragen zur Interpretation dieser Ergebnisse.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Im Modul sollen die Studenten die wesentlichen Fragestellungen und Methoden der Kosten- und Erlösrechnung kennenlernen.

Diese sind:

- Einordnung der Kosten- und Erlösrechnung in die Unternehmensrechnung
- Kostenartenrechnung
- Kostenstellenrechnung
- Kalkulation (Kostenträgerstückrechnung)
- Ermittlung von Kostenfunktionen
- Kurzfristige Erfolgsrechnung
- Break-Even-Analyse

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Systeme der Kostenrechnung zu verstehen und in den Kontext der Unternehmenspraxis einzuordnen. Sie können illustrieren wie die Kostenrechnung verschiedene operative und strategische Entscheidungen unterstützt. Gleichzeitig können Sie die Vor- und Nachteile verschiedener Kostenrechnungssysteme bewerten. Sie verstehen Vor- und Nachteile von Voll- und Teilkostenrechnungen. Sie können verschiedene Systeme der Kostenrechnung auf Probleme der Unternehmenspraxis anwenden und die Eignung verschiedener Systeme der Kostenrechnung für konkrete Situationen bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Grundlagen anhand konkreter Fragestellungen und Aufgaben teilweise in Gruppenarbeit beantwortet und bearbeitet.

Das Modul wird auch am TUM Campus Straubing angeboten.

Medienform:

Präsentationen, Bücher, Skript, Übungsaufgaben

Literatur:

Friedl, Gunther; Hofmann, Christian; Pedell, Burkhard: Kostenrechnung - Eine entscheidungsorientierte Einführung, 2. Aufl. München 2013.

Küpper, Hans-Ulrich; Friedl, Gunther; Hofmann, Christian; Pedell, Burkhard: Übungsbuch zur Kosten- und Erlösrechnung, 6. Aufl., München 2010.

Modulverantwortliche(r):

Friedl, Gunther; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001057_E: Cost Accounting | Cost Accounting

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Als Hilfsmittel ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen. Die Studierenden beantworten dabei Fragen zur Definition von Begriffen der Kostenrechnung und über die grundlegenden Prinzipien der Kostenrechnung. Weiter beantworten die Studierenden theoretische Fragen über die Konzepte der Kostenrechnung und deren Anwendung. In einem zweiten Teil der Klausur müssen die Studierenden die Konzepte auf beispielhafte Probleme der Kostenrechnung anwenden und sind aufgefordert, die Methoden der Kostenrechnung durchzuführen. Schließlich beantworten die Studierenden Fragen zur Interpretation dieser Ergebnisse.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Im Modul sollen die Studierenden die wesentlichen Fragestellungen und Methoden der Kosten- und Erlösrechnung kennenlernen.

Diese sind:

- Einordnung der Kosten- und Erlösrechnung in die Unternehmensrechnung
- Kostenartenrechnung
- Kostenstellenrechnung
- Kalkulation (Kostenträgerstückrechnung)
- Ermittlung von Kostenfunktionen
- Kurzfristige Erfolgsrechnung
- Break-Even-Analyse

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Systeme der Kostenrechnung zu verstehen und in den Kontext der Unternehmenspraxis einzuordnen. Sie können illustrieren wie die Kostenrechnung verschiedene operative und strategische Entscheidungen unterstützt. Gleichzeitig können Sie die Vor- und Nachteile verschiedener Kostenrechnungssysteme bewerten. Sie verstehen Vor- und Nachteile von Voll- und Teilkostenrechnungen. Sie können verschiedene Systeme der Kostenrechnung auf Probleme der Unternehmenspraxis anwenden und die Eignung verschiedener Systeme der Kostenrechnung für konkrete Situationen bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten theoretischen Grundlagen anhand konkreter Fragestellungen und Aufgaben teilweise in Gruppenarbeit beantwortet und bearbeitet.

Medienform:

Präsentationen, Bücher, Skript, Übungsaufgaben

Literatur:

Friedl, Gunther; Hofmann, Christian; Pedell, Burkhard: Kostenrechnung - Eine entscheidungsorientierte Einführung, 2. Aufl. München 2013.

Küpper, Hans-Ulrich; Friedl, Gunther; Hofmann, Christian; Pedell, Burkhard: Übungsbuch zur Kosten- und Erlösrechnung, 6. Aufl., München 2010.

Modulverantwortliche(r):

Friedl, Gunther; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Cost Accounting (WI001057, WI001057_E, englisch) (Bachelor TUM-BWL) (Vorlesung, 2 SWS)

Friedl G [L], Friedl G, Höfer T, Mehrer M

Cost Accounting: Exercise (WI001057, WI001057_E, englisch) (Bachelor TUM-BWL) (Übung, 2 SWS)

Friedl G [L], Höfer T, Mehrer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001059: Buchführung und Rechnungswesen | Financial Accounting and Reporting

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird durch eine 60-120-minütige schriftliche Klausur (Multiple Choice) erbracht. Einzige Hilfsmittel sind ein nicht programmierbarer Taschenrechner und ein unkommentiertes Handelsgesetzbuch (HGB). In der Prüfung müssen die Studierenden zeigen, dass sie Einzelabschlüsse korrekt durchführen können, Konzernrechnungslegung verstehen und Konsolidierungsgrundsätze anwenden können, sowie die Grundzüge von Bilanzpolitik und Bilanzanalyse anwenden können. Dies wird in Form von Rechenaufgaben, Buchungssätzen und Theoriefragen abgeprüft. Im nachfolgenden Semester wird eine Wiederholungsprüfung angeboten. Bei einer sehr geringen Teilnehmerzahl wird die Klausur ggf. durch eine mündliche Prüfung (15 Minuten) mit denselben inhaltlichen und methodischen Anforderungen ersetzt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Das Modul gibt eine Einführung in das externe Rechnungswesen mit Fokus auf die Vorschriften des handelsrechtlichen Einzel- und Konzernabschlusses.

Im ersten Teil des Moduls werden die Grundlagen des Rechnungswesens erläutert. Dabei wird auf das betriebswirtschaftliche Rechnungswesen im Allgemeinen und auf das Externe Rechnungswesen im Speziellen eingegangen.

Im zweiten Teil werden dann die handelsrechtlichen Vorschriften des Einzelabschlusses betrachtet. Neben der Betrachtung der Vorschriften für den Jahresabschluss und Lagebericht werden weiterhin auch Buchungszusammenhänge ausführlich behandelt.

Der dritte Teil des Moduls befasst sich mit den Grundlagen der Konzernrechnungslegung und geht dabei insbesondere auf Konsolidierungsgrundsätze einschließlich der dazugehörigen Buchungszusammenhänge ein.

Im vierten Teil des Moduls werden die Grundzüge der Bilanzpolitik und der Bilanzanalyse dargestellt.

Lernergebnisse:

Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage, das Vorgehen bei der Erstellung eines Einzel- und Konzernabschlusses nach HGB zu verstehen und die Rechnungslegungsvorschriften des HGB anzuwenden. Sie können Bilanzen lesen und aufstellen.

Weiterhin können die Studierenden entscheiden, welche Unternehmen grundsätzlich einen Konzernabschluss aufstellen müssen, welche Tochterunternehmen in diesen aufgenommen werden müssen und in welchen Fällen eine Befreiung von der Pflicht der Aufstellung möglich ist. Zudem können sie die einzelnen Konsolidierungsarten (Voll-, Quotenkonsolidierung, etc.) selbständig anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer darin integrierten Übung (Vorlesung: 2 SWS; Übung: 2 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Die Unterlagen der Vorlesung einschließlich etwaiger Übungsaufgaben können in Moodle beschafft werden. In den Übungsteilen der Veranstaltung werden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte anhand von Übungsaufgaben vertieft. Dabei wird auf eine Anwendung der theoretisch erlernten Konzepte seitens der Studenten geachtet.

Das Modul wird auch am TUM Campus Straubing angeboten.

Medienform:

Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, Fallstudien, Moodle

Literatur:

Buchholz, Rainer: Grundzüge des Jahresabschlusses nach HGB und IFRS, 7. Aufl., München 2011

Meyer, Klaus: Bilanzierung nach Handels- und Steuerrecht, 22. Auflage, Herne 201

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Jürgen Ernstberger

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001060: Production and Logistics | Production and Logistics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (schriftlich, 120 Minuten). Erlaubte Hilfsmittel sind ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner.

Die Studierenden zeigen in der Klausur, dass sie - aufbauend auf dem Verständnis der Produktions- und Logistikplanung im Allgemeinen - verschiedene Ansätze zur Problemlösung anwenden können. Anhand beispielhafter Aufgaben aus der Produktions- bzw. Logistikplanung demonstrieren die Studierenden, dass sie Planungsprobleme sowie Zusammenhänge zwischen verschiedenen Problemen interpretieren können. Darauf aufbauend geben die Studierenden Empfehlungen zur Bewältigung dieser Probleme.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Es handelt sich um ein Grundlagenmodul, in welchem ein Überblick über die Planungsprobleme in der Produktion und Logistik und über Methodiken zu deren Lösung erarbeitet wird. Die Studierenden werden mit verschiedenen Planungshierarchieebenen (strategisch, taktisch, operativ) und den Planungsproblemen auf den jeweiligen Ebenen vertraut gemacht. Als Methodiken zum Lösen der Planungsprobleme im Bereich Produktion und im Bereich Logistik werden Heuristiken und zusätzlich einfache Modelle der linearen und gemischt-ganzzahligen Programmierung besprochen und angewendet.

Inhalte sind:

- Strategische Planungsprobleme: z.B. Standortplanung

- Taktische Planung: Gestaltung der Infrastruktur verschiedener Produktionssysteme (Werkstatt, Fließproduktion, Produktionszentren)
- Operative Planungsaufgaben: Nachfrageprognosemodelle, Hauptproduktionsprogrammplanung
- Materialbedarfsplanung
- Ressourceneinsatzplanung und Steuerung: Losgrößenplanung, Maschinenbelegungsplanung, Auflegungsreihenfolgen bei Fließproduktion
- Transportlogistik: Planungsprobleme zur Bestimmung von Touren, Routen und Packschemata
- Materiallogistik: Politiken zur Lagerhaltung und deren Erweiterung auf stochastische Nachfragen; strategische Gestaltung des Logistiknetzwerkes; Schnittstellen zu Vorgänger- bzw. Nachfolgeunternehmen
- Beschaffungslogistik: Methoden zur Auswahl von Zulieferern
- Distributionslogistik: Aufsetzen eines passenden Liefernetzwerkes; Prozessen im Warenlager

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Grundlagenmodul sind die Studierenden in der Lage,

- Zusammenhänge zwischen verschiedenen Planungsproblemen in der Produktion und Logistik zu verstehen.
- ausgewählte Planungsprobleme der strategischen, taktischen und operativen Ebene (Details siehe Lerninhalte) zu analysieren und Lösungsansätze zur ihrer Bewältigung anzuwenden.
- wesentliche Managementaufgaben in der Produktions- und Logistikplanung zu verstehen
- und die ökonomische Bedeutung von produktions- und logistikrelevanten Entscheidungen (z.B. die Abwägung zwischen Lager- und Rüstkosten oder zwischen Kosten und Service) zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lernmethoden bestehen aus Vorlesungen, (freiwilligen) Tutorien und vertiefender Literatur. Die Vorlesungen dienen der Vermittlung theoretischer Grundlagen inklusive der Bearbeitung von Übungsaufgaben.

Die vorlesungsbegleitenden Tutorien vertiefen die Inhalte aus den Vorlesungen in kleineren Gruppen und beinhalten Rechnen von Übungsaufgaben hauptsächlich in Einzelarbeit, vereinzelt auch in Gruppenarbeit.

Literatur zur Vertiefung wird in der Vorlesung bekannt gegeben und empfohlen.

Das Modul wird auch am TUM Campus Straubing angeboten.

Medienform:

Präsentationen, Skript (Produktion und Supply Chain Management)

Literatur:

Günther, H.O., Tempelmeier, H. (2012), Produktion und Logistik, 9. Auflage, Springer
Ghiani, G., Laporte, G., Musmanno R. (2013), Introduction to Logistics Systems Management, 2. Aufl., Wiley

Modulverantwortliche(r):

Minner, Stefan; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Logistik und Supply Chain Management (WI001060,englisch) (TUM-BWL Bachelor) (Vorlesung, 2 SWS)

Bloemer A, Minner S (Bloemer A)

Production Management (WI001060, englisch) (TUM-BWL Bachelor) (Vorlesung, 2 SWS)

Grunow M [L], Grunow M, Karimian Hadi Ardebili Y

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001083: Controlling | Controlling

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Als Hilfsmittel ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen. Die Studierenden beantworten dabei theoretische Fragen zu grundlegenden Konzeptionen sowie zu Aufgaben und Instrumenten des Controllings. Darüber hinaus müssen Studierende Instrumente des Controllings auf beispielhafte Problemstellungen anwenden, die Eignung zur Problemlösung dieser Instrumente diskutieren und ihre Ergebnisse interpretieren. Durch das Beantworten dieser Fragestellungen zeigen die Studierenden, inwieweit sie (1) die grundlegenden Aufgaben und Instrumente des Controllings kennen, (2) Probleme im Zusammenhang mit Koordinationsinstrumenten analysieren können und (3) diese Instrumente auf Problemstellungen anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Das Modul vermittelt den Teilnehmern die Grundlagen der Koordinationsinstrumente des Controllings. Er deckt dabei Inhalte wie Informations- und Führungssysteme, Planung und Kontrolle in Führungssystemen, Personalführung, Systeme der Budgetvorgabe, Kennzahlen- und Zielsysteme und Verrechnungspreissysteme ab.

Lernergebnisse:

Die angestrebten Lernergebnisse des Moduls sind: (1) Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegende Konzeption sowie die Aufgaben und Instrumente des Controllings (z.B. koordinationsorientierte Controlling-Konzeption vs. alternative Konzeptionen des Controllings; Beziehung zwischen Planung und Controlling); (2) sie sind in der Lage, Probleme im

Zusammenhang mit Koordinations- und Führungsinstrumenten zu analysieren und zu verstehen;
(3) sie wenden das neu erworbene Wissen des Kurses an, um diese Probleme strukturiert zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Während der Vorlesung werden die Inhalte über Präsentationen und Diskussionen vermittelt. Die Studenten werden animiert ihr gewonnenes Wissen über die vorgeschlagene Literatur weiter zu vertiefen. In der Übung wenden die Studenten das erworbene Wissen auf Übungen und Fallstudien an. Gastreferenten erklären die Anwendung von Controllinginstrumenten in der Praxis.

Medienform:

Präsentationen, Lehrbücher, Vorlesungsunterlagen, Übungen, Fallstudien, lecturio

Literatur:

Küpper, H.-U. und Friedl, G. und Hofmann, C. und Hofmann, Y. und Pedell, B.: Controlling: Konzeption, Aufgaben, Instrumente, 6. Auflage, Stuttgart 2012.

Ewert, R. und Wagenhofer, A. (2008): Interne Unternehmensrechnung, 7. Auflage, Berlin u.a. 2008.

Modulverantwortliche(r):

Friedl, Gunther; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Controlling (WI001083) (Vorlesung, 2 SWS)

Friedl G [L], Friedl G, Gamarra Y

Controlling - Übung (WI001083) (Übung, 2 SWS)

Friedl G [L], Gamarra Y

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001162: Mergers & Acquisitions - The Legal Lifecycle of a Business | Mergers & Acquisitions - The Legal Lifecycle of a Business

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der Prüfung soll festgestellt werden, ob die Lernziele des Moduls erreicht wurden. Dies wird im Rahmen einer einstündigen (60 Minuten) schriftlichen Klausur unter Zuhilfenahme der Gesetzestexte ermittelt.

Die Studierenden müssen im Rahmen abstrakter Fragen demonstrieren, dass sie über ein Grundverständnis von M&A-Transaktionen sowie der damit zusammenhängenden rechtlichen Rahmenbedingungen verfügen.

In einer Fallbearbeitung müssen die erworbenen Kenntnisse auf unbekannte Lebenssachverhalte angewendet werden. Auf diese Weise wird ermittelt, ob die Studierenden konkrete Situationen im Lebenszyklus einer Unternehmung unter rechtlichen Gesichtspunkten analysieren und hinsichtlich rechtlicher Folgen bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Studierende sollten ein Grundverständnis für die unterschiedlichen europäischen und US-amerikanischen Gesellschaftsformen an den Tag legen. Wissen hinsichtlich nationaler und internationaler M&A-Transaktionen ist hilfreich aber nicht erforderlich. Überdies sollten die Teilnehmer ein tieferes Verständnis von Bewertungsgrundsätzen (z.B. DCF-Verfahren) und Finanzierungskonzepten mitbringen.

Inhalt:

Das Modul soll den Studierenden die rechtlichen Grundlagen der verschiedenen Stadien des Lebenszyklus eines Unternehmens vermitteln. Dies umfasst auch das Verständnis der unterschiedlichen M&A-Transaktionstypen und der dahinter stehenden rechtlichen und wirtschaftlichen Überlegungen und Strategien.

Das Hauptaugenmerk des Moduls wird auf den rechtlichen Rahmenbedingungen und der Marktpraxis in Deutschland liegen. Die Rechtslage in den USA und England wird dazu vergleichend herangezogen.

Inhaltlich werden besprochen:

- 1) Die Gründung eines Start-ups
- 2) Venture Capital und Private Equity-Transaktionen
- 3) Börsengänge und aktivistische Aktionäre
- 4) Öffentliche Übernahmen und Hedge Funds
- 5) Integrationsmaßnahmen

Lernergebnisse:

Am Ende des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein,

- (1.) die rechtlichen Fragestellungen bei der Gründung eines Start-ups zu verstehen,
- (2.) die rechtlichen Gesichtspunkte eines strukturierten Verkaufsprozesses mit Private Equity Investoren zu verstehen,
- (3.) die rechtlichen Rahmenbedingungen eines Börsengangs zu erklären,
- (4.) die öffentliche Übernahme einer börsennotierten Gesellschaft und Abwehrstrategien gegen unerwünschte Bieter und Hedge Funds zu beschreiben,
- (5.) die Grundzüge der Integration eines Unternehmens in einen anderen Unternehmensverbund zu verstehen,
- (6.) die verschiedenen Möglichkeiten der Finanzierung (inklusive Venture Capital) eines Start-ups zu analysieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Der theoretische Teil des Moduls wird in Form eines interaktiven Vortrags sowie einer Diskussion mit dem Dozenten erarbeitet. Darüber hinaus werden Fallstudien zu den jeweiligen Schwerpunkten besprochen und bearbeitet. Dies ermöglicht es den Teilnehmern in Einzel- oder Gruppenarbeit, ihre Kenntnisse zu testen und weiterzuentwickeln. Außerdem wird dabei strukturiertes Arbeiten geschult und so auf die schriftliche Präsentation in der Klausur vorbereitet.

Medienform:

Skript, Präsentation, Fälle werden über Moodle zur Verfügung gestellt.

Literatur:

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Maume, Philipp; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mergers & Acquisitions – The Legal Lifecycle of a Business (WI001162, englisch) (Vorlesung, 2 SWS)

Leyendecker B, Primbs M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001180: Tech Challenge | Tech Challenge

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit:
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Overview of Final Deliverables

1. Functional Prototype (in hard- and/or software): 40% of grade
2. Final Demo (7 minutes incl. video): 30% of grade
3. Technical Project Description: 15% of grade
4. Read Deck (up to 10 slides max.): 15% of grade

Details of final deliverables below.

Final Deliverable 1: Functional Prototype

- Functional prototype in hard- and/or software
- Not a final product, but should showcase at least one key aspect of your product/service
- For software, use any framework, IDE, language etc. that works
- For hardware, use MakerSpace & prototype budget (up to 250€ per team, only redeemable with invoice!)

Final Deliverable 2a: Final Demo...

- You will have exactly 7 minutes, incl. your video of up to 2 minutes; and Q&A thereafter
- Your demo (incl. video) should include: Team, Customer Need, Value Proposition, Prototype, Competition, Differentiation, Future Roadmap (Note: content is same as the read deck)
- All team members must present
- Slides should not distract from the presenter (e.g. too much text, low contrast, ...)

Final Deliverable 2b: ...and Video

- Cannot be longer than 2 minutes max. (and should be at least 1 minute long)
- Can be real-life video, powerpoint slides, animations, cartoons or any other video format
- Should not be silent - audio can be spoken text, real world sound, music, ...
- Should cover: Customer Need, Value Proposition (Prototype optional), Differentiation
- Think of it as a marketing or sales tool

Final Deliverable 3: Technical Project Description

- Description of all hardware components and software modules/frameworks used, as well as step-by-step instructions to re-create your prototype (e.g. see project descriptions at Hackster.io)
- Link to an online code repository (e.g. GitHub, GitLab, BitBucket) is mandatory

Final Deliverable 4: Read Deck

- Needs to be understandable as stand-alone with no further explanation (assume reader has not seen demo or video!)
- Use presentation format (i.e. slides); different than the presentation used in demo!
- Cannot be more than 10 slides max. (excl. appendix)
- Your read deck should include: Team, Customer Need, Value Proposition, Prototype, Competition, Differentiation, Future Roadmap (note: content is same as final pitch)

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Knowledge: Willingness to participate; affinity with tech and entrepreneurship trends preferred

Abilities: Identifying opportunities; proactiveness; communication; teamwork; commitment

Skills: openness; analytical thinking; design thinking; self-motivation; networking

Inhalt:

- Kick-off: Introduction to challenges, resources, objectives. "Challenge fair" at the end. Students are sensitized, inspired and stimulated to develop feasible, viable and holistic solutions to address current industrial topics as smart city, mobility, digital healthcare, Industry 4.0 and smart grid by utilizing cutting-edge technologies as cloud, IoT, AI, AR/VR.
- Challenge workshops: 1 day is reserved for each corporate to hold an interactive workshop with the batch of students interested to know more about the respective challenge (known needs, available technologies, boundary conditions, etc.).
- Interdisciplinary teams and ideas registration as pertaining to a specific challenge (choice made by teams): Team, Vision, Project Plan
- Ideation workshop: Design thinking, empathic exploration, needfinding, concept generation, evaluation, and selection
- Work-in-progress: Prototyping, testing, generating feedback, iterating, creating new insights and elaborating use cases. On demand office hours and consulting sessions with experts for ideation, technology development, product design, and team development.

- Customer Value Proposition, Market and Positioning with respect to competition, Unique Selling Proposition, Business Model, Value Chain, Market Entry
- Business Plan, pitch training
- Pre-Demo Day Meetup: User Acceptance Testing with respective challenge owners. Teams present, respective corporate provides feedback.
- Feedback integration to finalize project results
- Demo Day: Teams showcase their final concepts by means of their prototypes, videos, posters, and short business plans

Lernergebnisse:

Upon successful completion of this module, students are able to:

- identify latest technology trends related to topics such as smart city, mobility, digital healthcare, Industry 4.0 and smart grid
- understand opportunities and challenges in applying cutting-edge technology (e.g., cloud, IoT, AI, AR/VR) to address a specific industrial challenge
- conduct project-based interdisciplinary teamwork
- carry out an individualized learning process by utilizing referenced online resources as well as on demand expert coaching regarding team development, technology development and product design
- evaluate own ideas, prototypes and project findings with experts, users, and customers, and work closely with their feedback
- recognize and utilize contemporary web platforms for digital project creation and sharing
- operate in a high-tech prototyping workshop equipped with latest technology and devices
- create functional prototypes to demonstrate own proposed solution to a specific industrial challenge
- devise a showcase of own project results to a broad audience of peers, academics and practitioners
- create short business plans to effectively communicate business value of own project results

Thus, students get familiarized with the many facets of entrepreneurship. In doing that, they are enabled to see, realize, and experience the multiplicity in the everyday life of an entrepreneur, entrepreneurial personalities, as well as entrepreneurial skills and motivations.

Lehr- und Lernmethoden:

Innovatively addressing complex themes as smart city and Industry 4.0 often requires the use of cutting-edge technologies within an entrepreneurial process. Based on this premise and to get the students understand and apply such a process, the module deploys hands-on project-based learning and interdisciplinary teamwork.

Each semester several industrial challenges are spotlighted as proposed by the participating corporates, who provide access to their proprietary technologies, resources, experts and coaches specific to their respective challenge. An industrial challenge is formulated to be broad, with the

potential of breeding many specific projects in return. Students are encouraged to propose which challenge to address in which way (i.e., project idea) and within which team.

Through interactive team exercises and a semester-long project, the students experience peer-learning while gaining practice in assessing and optimizing usage of their team resources. They are also provided with team coaching sessions, individual mentoring, tutorials as necessary (challenge-dependent), and hands-on courses to operate machines and devices (3D printer, laser cutter, waterjet cutter, sensors etc.) at the high-tech prototyping workshop (team- and challenge-dependent).

Medienform:

- Online access to slides, hand-outs, materials through dedicated e-Learning account
- Online discussion forum connecting students and involved experts
- Accounts on contemporary web platforms for digital project creation and sharing (e.g., hackster, kaggle, datacamp)

Literatur:

A maintained list of references to relevant online course materials (e.g., UnternehmerTUM MOOC videos, Coursera, Udacity, edX, Udemy) to support an individualized learning process suited to students' various levels of expertise

Modulverantwortliche(r):

Patzelt, Holger; Prof. Dr. rer. pol.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Tech Challenge (WI001180) (Seminar, 4 SWS)

Schutz C [L], Schutz C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WI001218: Patentschutz | Patent protection

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung dient der Feststellung, ob bzw. inwieweit die formulierten Lernergebnisse erreicht wurden. Dies wird im Rahmen einer einstündigen (60 Minuten) schriftlichen Klausur unter Zuhilfenahme der Gesetzestexte ermittelt. Die Studierenden müssen im Rahmen abstrakter Fragen demonstrieren, dass sie die Grundsätze des Patentrechts kennen und erklären können. Im Rahmen einer Fallbearbeitung müssen die erworbenen Kenntnisse zu Patenten auf unbekannte Lebenssachverhalte angewandt werden. Auf diese Weise wird ermittelt, ob die Studierenden konkrete Lebenssachverhalte unter rechtlichen Gesichtspunkten analysieren und hinsichtlich rechtlicher Folgen bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Module WI0000027 "Wirtschaftsprivatrecht 1" und WI0000030 "Wirtschaftsprivatrecht 2" oder entsprechende zivil- und handelsrechtliche Kenntnisse.

Inhalt:

Das Modul soll Studierenden einen Überblick über das Recht des Technologieschutzes verschaffen.

Inhaltlich werden besprochen:

- Schutzgegenstand und Schutzvoraussetzungen
- Patenterteilungsverfahren
- Wirkung des Patents
- das Recht des Erfinders
- Übertragung und Lizenzierung
- Rechtsdurchsetzung gegen Verletzer
- Beendigung des Patents

Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung werden die Studierenden in der Lage sein,

1. Patente sowie deren Einsatzmöglichkeiten zu verstehen,
2. den daraus folgenden rechtlichen Rahmen wirtschaftlicher Betätigung zu erfassen,
3. rechtliche Folgen zu identifizieren und daraus Gestaltungsmöglichkeiten abzuleiten,
4. konkrete Lebenssachverhalte nach patentrechtlichen Gesichtspunkten zu beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lerninhalte vom Vortragenden präsentiert und mit den Studierenden diskutiert. Anhand von Fällen aus dem Patentrecht werden die vermittelten Inhalte in Einzel- oder Gruppenarbeiten auf konkrete Lebenssachverhalte angewandt. Dies dient der Wiederholung und Vertiefung des Stoffs, der Einübung strukturierter Darstellung rechtlicher Probleme sowie der Verknüpfung verschiedener Problemkreise.

Medienform:

Skript, Präsentationen, Fälle

Literatur:

Kraßer/Ann, Patentrecht

Modulverantwortliche(r):

Ann, Christoph; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Patentschutz (WI001218, WI001071) (Vorlesung, 2 SWS)

Dubov B, Fromberger M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Wahlmodule Wissenschaftszentrum Weihenstephan

Modulbeschreibung

WI001062: Einführung in die Wirtschaftswissenschaften | Introduction to Economic Sciences

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in einer 120-minütigen Klausur erbracht.

Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der wichtigsten ökonomischen Grundbegriffe zu erklären. Darüber hinaus zeigen sie ihr Verständnis für makroökonomische Zusammenhänge, so wie die Möglichkeiten der Einflussnahme auf diese Faktoren durch politische Interventionen. Anhand von Beispielaufgaben zeigen sie, dass sie betriebswirtschaftliche Analysemethoden und Entscheidungssysteme auf konkrete wirtschaftswissenschaftliche Fragestellungen anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre:

In der Lehrveranstaltung wird ein Überblick über die Betriebswirtschaftslehre gegeben. Zu Beginn wird die

Betriebswirtschaftslehre als wissenschaftliche Disziplin mit verschiedenen Basiskonzepten vorgestellt. Dann werden

die Subsysteme von Betrieben, die Ziele sowie Techniken des Managements behandelt.

Anschließend werden die

sogenannten konstitutiven Entscheidungsfehler sowie die wichtigsten Teilgebiete der Betriebswirtschaftslehre

dargestellt.

Volkswirtschaftslehre:

MIKROÖKONOMIE: • Einführung in das Volkswirtschaftliche Denken (Zehn volkswirtschaftliche Regeln) • Was

bestimmt Angebot und Nachfrage • Elastizitäten und ihre Anwendung • Wirtschaftspolitische Maßnahmen und deren

Wirkung auf Angebot und Nachfrage • Konsumenten, Produzenten und die Effizienz von Märkten • Die Kosten der

Besteuerung • Die Ökonomik des öffentlichen Sektors (Externalitäten) • Produktionskosten • Unternehmungen in

Märkten mit Wettbewerb

MAKROÖKONOMIE: • Die Messung des Volkseinkommens • Produktion, Produktivität und Wachstum • Sparen,

Investieren und das Finanzsystem • Das monetäre System • Geldmengenwachstum und Inflation • Gesamtwirtschaftliche Nachfrage und Angebot und Wirtschaftspolitik

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage die Grundlagen der

Betriebswirtschaftslehre wiederzugeben, betriebswirtschaftliche Analysemethoden und Entscheidungssysteme zu

verstehen und wirtschaftliche Probleme von Unternehmen des Agrarsektors (i.w.S.) nachzuvollziehen. Darüber

hinaus sind sie in der Lage die grundlegenden Funktionsweisen von Märkten, die Gründe für Marktversagen und die wirtschaftspolitischen Möglichkeiten in Märkte einzugreifen, zu verstehen.

Sie sind mit makroökonomischen

Zusammenhängen zwischen Inflation, Arbeitslosigkeit, Zinssätze und Wirtschaftswachstum, so

wie den Möglichkeiten diese Faktoren durch Wirtschaftspolitik zu beeinflussen, vertraut. Darüber

hinaus können Sie die wichtigsten ökonomischen Grundbegriffe (economic literacy) erinnern

und verstehen wie in den Wirtschaftswissenschaften mit Hilfe von Abstraktion und Annahmen komplexe Probleme auf das wesentliche reduziert werden können.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vorlesungen in denen das notwendige Wissen von den Dozenten in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt wird. Die Inhalte der Vorlesung werden durch

einen Vortrag einer Expertin/eines Experten aus der Praxis vertieft. Darüber hinaus sollen die Studierenden mittels Arbeitsskripts und Pflichtlektüre zur

selbstständigen inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden.

Medienform:

PowerPoint, Arbeitsskriptum, Fachliteratur, Videos

Literatur:

Balderjahn, I. und Specht, G.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 7. Auflage, 2016, Schäffer-Poeschel.

Mankiw, N. : Grundzüge der VWL, 2. - 5. Auflage, Verlag Schäffer-Poeschel

Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K. (2005). Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende aus managementorientierter Sicht, 5. Aufl., Wiesbaden 2005

Modulverantwortliche(r):

Moog, Martin; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (WI000190, WI001062, WZ5327, WZ5329) (Vorlesung, 2 SWS)

Moog M [L], Moog M, Tzanova P, Miladinov T

Tutorium Allgemeine Volkswirtschaftslehre (Tutorium, 2 SWS)

Sauer J [L], Obergröbner C, Sauer J

Allgemeine Volkswirtschaftslehre (WI000189) (Vorlesung, 2 SWS)

Sauer J [L], Sauer J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2464: Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse | Research Project Neurobiology of Isolated Networks

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 240

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Regelmäßige, aktive Teilnahme ist erforderlich. Die Studierenden werden sich anhand von Eigenrecherche mit geeigneter Literatur auf die jeweils untersuchten Aspekte der visuellen und multimodalen Verarbeitung vorbereiten; die Studierenden werden in die Lage versetzt, in Übereinstimmung mit heute gültigen wissenschaftlichen Standards Versuche zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Im Anschluß an das Praktikum wird der Kompetenzzuwachs in Form eines Protokolls schriftlich abgeprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse der Physiologie und Neurobiologie auf dem Niveau der Vorlesung "Neurobiologie" sind nötig. Der vorherige Besuch dieser Vorlesung wird empfohlen.

Inhalt:

In dem Praktikum werden wissenschaftliche Vorgehensweisen zur Analyse neuronaler Netzwerke am Beispiel von in vitro Präparationen des Hühnerhirns theoretisch und praktisch vorgestellt. Dies beinhaltet elektrophysiologische Versuche an Nervenzellen in Hirnschnitten. Die Studenten werden nach einer Einarbeitungszeit die Versuche selbständig durchführen, auswerten und die Ergebnisse präsentieren.

Lernergebnisse:

Ziel ist das Erlernen von Techniken zur Durchführung elektrophysiologischer Versuche an in vitro Präparaten. Dies beinhaltet die Herstellung von in vitro Präparaten, Techniken zur Analyse neuronaler Netzwerke (z.B. Einzelzelleableitung, Optical Imaging, Tracing) sowie histologische

Aufbereitungen. Darüber hinaus werden Auswertmethoden, statistische Methoden und die grafische Darstellung von Ergebnissen erlernt.

Lehr- und Lernmethoden:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Laborlehre

Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode, Einzelarbeit, praktische Demonstrationen, eigenständige Labortätigkeit, Experiment. Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Produktion von wissenschaftlichen Berichten..

Medienform:

Ein Skript zu diesem Praktikum wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte).

Literatur:

Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience: Exploring the brain" von Baer empfohlen. Spezialliteratur steht dem Studenten im Labor zur Verfügung.

Modulverantwortliche(r):

Harald Luksch (Harald.Luksch@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Luksch H, Weigel S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0011: Allgemeine Biologie II: Zellbiologie | General Biology II: Cell Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen benoteten Klausur (90 min) erbracht. Anhand der Fragen müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, Zellen hinsichtlich Aufbau und Funktionen zu verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden keine Grundkenntnisse vorausgesetzt.

Inhalt:

Eukaryotische Zellen; Struktur, Funktion und Regulation von Proteinen; Translation von Membranproteinen; Membranen; Transporter; Proteinsortierung; Vesikeltransport; Cytoskelett; Motorproteine; Zell-Zell Kontakte; Zellzyklus; Signaltransduktion; Zellkommunikation; Krebs Stammzellen, Differenzierung, Apoptose

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Zellbiologie sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen über Aufbau und Funktionen der Zelle zu verstehen und Verknüpfungen zwischen Molekülen, Zellen und Organismen zu diskutieren. Die Veranstaltung bildet darüber hinaus die unverzichtbare Grundlage für das Verständnis nachfolgender Module wie Genetik und Mikrobiologie.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul umfasst eine Vorlesung (2 SWS), in der die Inhalte erarbeitet werden. Durch ein selbstständiges Literaturstudium sollen diese ergänzt werden.

Medienform:

Power Point Präsentation mit Download der Folien, Tafelanschrieb; teilweise Aufzeichnung der Vorlesung auf Video und Download über Moodle

Literatur:

'- Alberts, Bray, Hopkin, Johnson, Lewis, Raff, Roberts, Walter: „Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie“, 4. Auflage, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2012, 908 Seiten

- Alberts, Johnson, Lewis, Morgan, Raff, Roberts, Walter: „Molekularbiologie der Zelle“ 6. Auflage, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2017, 1676 Seiten

-Lodish, Berk, Zipursky, Matsudaira, Baltimore, Darnell: "Molekulare Zellbiologie“, 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2001, 1300 Seiten

Modulverantwortliche(r):

Langosch, Dieter; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zellbiologie (Vorlesung, 3 SWS)

Gütlich M [L], Gütlich M, Kramer K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2333: Unterwasserökologie | Underwater Ecology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 10	Gesamtstunden: 300	Eigenstudiums- stunden: 150	Präsenzstunden: 150

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form eines Berichtes (15-20 Seiten) erbracht. Anhand des Berichts zeigen die Studierenden, dass sie Lebensräume, Flora und Fauna sowohl des Mittelmeeres als auch heimischer Gewässer kennen und diese tauchend kartieren können. Sie zeigen, dass sie sowohl die komplexen ökologischen Zusammenhänge als auch Wechselwirkungen in marinen und limnischen Ökosystemen verstehen. Zudem zeigen sie, dass sie diese vergleichend bewerten und Entwicklungsvorschläge kreieren können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Limnologie, Botanik und Zoologie

Inhalt:

Das Modul umfasst folgende Inhalte:

- . Lebensräume des Mittelmeeres,
- . Flora und Fauna des Mittelmeeres,
- . Kartierung von Flora und Fauna mariner Standorte in der Region der Insel Cres (Kroatien),
- . Lebensräume einheimischer Seen,
- . Flora und Fauna einheimischer Seen,
- . Artenverbreitung von Makrophyten (Wasserpflanzen) entlang der vertikalen Gradienten abiotischer Faktoren in Seen
- . Tauchkartierungen

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul kennen die Studierenden Lebensräume, Flora und Fauna sowohl des Mittelmeeres als auch heimischer Gewässer und können diese tauchend

auch unter Zeitdruck und unter extremen Bedingungen kartieren. Sie verstehen sowohl die komplexen ökologischen Zusammenhänge als auch Wechselwirkungen in marinen und limnischen Ökosystemen. Zudem sind sie in der Lage, diese vergleichend zu bewerten und Entwicklungsvorschläge zu kreieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einem Seminar und zwei Übungen. Die Studierenden bereiten im Seminar durch Literaturrecherche ein ausgewähltes Thema hinsichtlich mediterraner Lebensräume vor und stellen dies den restlichen Kursteilnehmern vor. Anschließend kartieren sie in der ersten Übung die marine Unterwasserflora und -fauna in ausgewählten Abschnitten. An heimischen limnischen Standorten wird in der zweiten Übung ebenfalls in Gruppenarbeit die Artenverbreitung von Makrophyten entlang der vertikalen Gradienten abiotischer Faktoren in Seen erarbeitet, wobei das Arbeiten unter Zeitdruck und unter extremen Bedingungen erlernt wird. Schließlich werden die Ergebnisse der Untersuchungen der verschiedenen Standorte in einem Bericht zusammengefasst und einander gegenübergestellt.

Medienform:

PowerPoint-Präsentation, Tafelarbeit, Flipchart, Film, digitale Photographie

Literatur:

Biologische Meereskunde, Sommer; Fauna und Flora des Mittelmeeres, Riedl; Das Mittelmeer, Fauna Flora Ökologie, Hofrichter; Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland, van de Weyer; Süßwasserflora von Mitteleuropa, Pteridophyta und Anthophyta (Bd 1+2), Casper & Krausch; Süßwasserflora von Mitteleuropa, Charales, Krause; A treatise on Limnology, Bd 3 Limnological Botany, Hutschinson; Biology of aquatic vascular plants, Scouthorpe;

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Artenverbreitung von Makrophyten entlang der vertikalen Gradienten abiotischer Faktoren in Seen/ Forschungstaucherausbildung Block 3 (Limnologie) (Übung, 4 SWS)

Zimmermann S, Leidholdt J

Flora und Fauna des Mittelmeeres (Limnologie) / Forschungstaucherausbildung Block 2 (Übung, 4 SWS)

Zimmermann S, Leidholdt J

Lebensräume des Mittelmeeres/Forschungstaucherausbildung Block 1 (Limnologie) (Seminar, 2 SWS)

Zimmermann S, Leidholdt J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2004: Einführung in die Pflanzenwissenschaft | Introduction to Plant Sciences

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 62	Präsenzstunden: 28

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 90.

Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der vermittelten theoretischen Kompetenzen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Besuch der Vorlesungen "Genetik" und "Biochemie I + II".

Inhalt:

Allgemeiner Bau und Funktion der Pflanzen, Stoffwechselfysiologie mit den Themenkreisen: pflanzliche Organisationsformen, Zellbau und Gewebestrukturen, Organe und ihre Funktionen, Photosynthese und sekundäre Pflanzenstoffe.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden Kenntnisse zu physiologischen Leistungen der Pflanze. Sie haben einen wissenschaftlich fundierten Einblick in zelluläre Prozesse und deren Funktion für den Organismus bzw. deren Wirken auf Mensch und Umwelt.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Die Inhalte werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen und zum Studium weiterführender Literatur

Medienform:

Präsentation an Tafel und über Beamer, Skript.

Literatur:

*Weiler und Nover, Allgemeine und molekulare Botanik, Thieme Verlag, * Raven, Evert, Eichhorn:
Biologie der Pflanzen. De Gruyter Verlag,

Modulverantwortliche(r):

Erwin Grill (erwin.grill@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung Pflanzenwissenschaften [WZ2004] (Vorlesung, 2 SWS)

Christmann A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte
campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2720: Renewable Energy Technologies | Renewable Energy Technologies

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 60

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination consists of a written test, where the students have to proof that they understand and remember the basic technical principles related to energy production and the working principles of the presented renewable energy technologies, as well as the related ecological and economical properties and frame conditions. The students have to answer questions, but may also be asked to do calculations, complete figures or prepare sketches.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

General understanding of natural science, mathematics and basics of technology.

Inhalt:

The course provides an overview of the basics of thermodynamics and the principles of energy conversion. Energy conversion and its importance for the economy is discussed. Because of their transitional character due to the German "Energiewende", the course focusses on the European and German energy systems. The international students in the course are expected to support the lecture with their experiences from abroad.

Basic technical principles of energy production, efficiencies, costs and environmental impacts will be understood. The focus lies on the following areas: solar, wind, water and geothermal energy conversion.

In order to complete the picture, also storage and fossil fuel technologies will be discussed. The students will understand their role and their contribution to balancing energy production and demand.

Lernergebnisse:

At the end of the course, the students understand the technical principles of renewable energy conversion systems.

They are able to interpret energy scenarios and solve simple problems associated with a high renewable energy share and its implications on society.

The students can estimate the importance of distinct technologies for a sustainable energy supply.

Lehr- und Lernmethoden:

The course provides an overview of the basics of thermodynamics and the principles of energy conversion. Energy conversion and its importance for the economy is discussed. Because of their transitional character due to the German “Energiewende”, the course focusses on the European and German energy systems. The international students in the course are expected to support the lecture with their experiences from abroad.

Basic technical principles of energy production, efficiencies, costs and environmental impacts will be understood. The focus lies on the following areas: solar, wind, water and geothermal energy conversion.

Lecture with integrated exercises and teamwork, as well as discussions to improve understanding.

Medienform:

Power point presentation, black board, Videoclips

Literatur:

Tba

Modulverantwortliche(r):

Dr. Doris Schieder - Lehrstuhl für Chemie Biogener Rohstoffe doris.schieder@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Renewable Energy Technologies (Vorlesung, 4 SWS)

Schweiger B [L], Kerscher F, Schiffler C, Schweiger B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2007: Proteinchemisches Grundpraktikum | Laboratory Course in Protein Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 5	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Proteinchemisches Grundpraktikum (Praktikum, 4 SWS)

Skerra A, Eichinger A, Schlapschy M, Brandt C, Anneser M, Mayrhofer P, Göppert S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0019: Biochemie | Biochemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiums- stunden: 78	Präsenzstunden: 42

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 90.

Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung (verstehen und erkennen in der Lehrveranstaltung und im Eigenstudium). Der Lehrende gibt Art, Dauer und Termin der Prüfungsleistung zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt. Eine Klausur dient der Überprüfung der erlernten Kompetenzen. Die Lernenden zeigen in der Klausur, ob sie die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können sowie die unterschiedlichen Informationen zu einem neuartigen Ganzen verknüpfen können. In der schriftlichen Überprüfung demonstrieren die Studierenden, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesungen: Anorganische Chemie, Organische Chemie

Inhalt:

Die Biochemie bildet die Basis aller zellbiologischen und physiologischen Vorgänge in der Biologie. Im Vordergrund dieser Vorlesung stehen die Struktur-Funktionsprinzipien der biomakromolekularen Stoffklassen sowie die Grundzüge des Stoffwechsels: Biomoleküle, Struktur und Funktion Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und biologische Membranen, Nukleinsäuren; Einführung in die biochemische Thermodynamik und Kinetik; Enzymkatalyse und Metabolismus; Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung; DNAREplikation, Transkription und Translation/Proteinbiosynthese.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul verfügen die Studierenden über theoretische Grundlagen der Biochemie als Voraussetzung zum Verständnis vertiefender Lehrveranstaltungen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit: Biochemische Grundstrukturen wichtiger Stoffklassen zu verstehen, Prinzipien des Stoffwechsels zu verstehen, die erworbenen Kenntnisse als Grundlage zum Verständnis der im Studiengang folgenden weiterführenden biochemischen Lehrveranstaltungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung

Lernaktivität: Literaturstudium

Lehrmethode: Vortrag

Medienform:

Präsentationen mittels Powerpoint, Skript

Literatur:

Voet, Voet, Pratt, Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH, 2002; Berg, Tymoczko, Stryer, Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag, 2007; Lehninger, Nelson, Cox, Lehninger Biochemie, Springer, 2009

Modulverantwortliche(r):

Arne Skerra (arne.skerra@mytum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biochemie 1: Grundlagen der Biochemie (Vorlesung, 3 SWS)

Skerra A [L], Skerra A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2012: Biotechnologisches Seminar | Biotechnological Seminar

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Seminar Molekulare Biotechnologie (Seminar, 2 SWS)

Skerra A [L], Schlapschy M, Gütlich M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2017: Zellkulturtechnologie | Cell Culture Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der erworbenen theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Zur erfolgreichen Teilnahme am Modul wird das Basiswissen Zellbiologie aus dem Grundstudium BSc Biologie vorausgesetzt.

Inhalt:

Die Vorlesung dient als theoretische Einführung in die Grundlagen der Zellkulturtechnik. Neben einer allgemeinen Einführung wird hier ein breiter Bereich von Zellkulturtechniken praxisnah vorgestellt. Im Vordergrund stehen unterschiedliche Formen der Kultur von Säugerzellen gepaart mit einer Auswahl an Applikationen, die am Bedarf von Studierenden der Biologie orientiert ist. Grundlagen Zellkulturlabor, Steriltechnik, Kulturmedien, Routinemethoden Zellkulturen Primärkultur, Permanentlinien, Säugerzellkultur (Bsp. Stammzellen), Kultur von Pflanzen-, Verte- und Invertebratenzellen Applikationen Modellsysteme in der Forschung, Toxizitätstests, Tissue engineering, zellbasierte Produktion, Virologie, Gentherapie, Drug discovery mit HTS/HCS etc.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, aus dem Spektrum der Zellkulturtechniken geeignete Methoden zur Bearbeitung konkreter

wissenschaftlicher Fragestellungen auszuwählen und diese, zumindest in Theorie gezielt einzusetzen. Zudem sollen Sie eine fundierte Befähigung darin erlangen, den Einfluss einzelner Parameter der Zellkultur auf das Versuchsergebnis einzuschätzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrtechnik: Vorlesung;

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift und Literatur.

Medienform:

Präsentationen mittels PowerPoint (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial); Tafelarbeit

Literatur:

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Das Präsentationsmaterial wird durch spezifische Literaturhinweise für die einzelnen Themen ergänzt. Als Grundlagen werden empfohlen:

Animal Cell Culture -a practical approach (R.I. Freshney), IRL press

Kultur tierischer Zellen (S.J. Morgan, D.C. Darling), Labor im Fokus, Spektrum Verlag

Animal cell culture methods (J.P. Mather, D. Barnes)

Zell-und Gewebekultur (T. Lindl), Spektrum Verlag

Modulverantwortliche(r):

Karl Kramer karl.kramer@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zellkulturtechnologie: Grundlagen und praktische Anwendungen (Vorlesung, 2 SWS)

Küster B [L], Kramer K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2019: Metabolic Engineering und Naturstoffproduktion | Metabolic Engineering and Production of Natural Products

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 62	Präsenzstunden: 28

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 90.

Die Klausur (90 min) dient zur Überprüfung der erlernten theoretischen Kompetenzen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Enzymkatalyse, der Reaktivität funktioneller chemischer Gruppen, der Chiralität, zur Struktur und Biosynthese von Naturstoffen.

Inhalt:

Industrielle Anwendungen von Hydrolasen, Oxidoreduktasen, Transferasen, Isomerasen, Lyasen und Ligasen in der Biokatalyse; Recyclisierung von Cofaktoren; Immobilisierungstechniken; Biotechnologische Produktion von Citronensäure, Glucono-delta-lacton, Glutaminsäure, u.a.

Lernergebnisse:

Kenntnisse über enzymatisch katalysierbare Reaktionen und deren mögliche Anwendungen in der Biokatalyse; Beispielhafte Kenntnisse zur Manipulation bakterieller und pflanzlicher Stoffwechselwege; Problemlösungsvermögen bei der Entwicklung eines biotechnologischen Verfahrens

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung

Medienform:

Präsentation und Skript

Literatur:

K. Faber, Biotransformations in Organic Chemistry, Springer, 6. Auflage, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Wilfried Schwab (Wilfried.Schwab@tum.e)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Metabolic Engineering und Naturstoffproduktion (Vorlesung, 2 SWS)

Schwab W

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5022: Qualitätsmanagement und Produktsicherheit | Quality Management and Product Safety

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung setzt sich aus zwei Elementen zusammen: ein schriftliches Testat und ein mündlicher Vortrag über ein von der Dozentin gestelltes Thema in Gruppenarbeit. Beide Elemente der Prüfung gehen zu gleichen Anteilen in die Modulnote ein und müssen nicht getrennt bestanden werden. Das Modul ist daher bestanden bei einer Gesamtnote von 4,0 oder besser.

Das Testat dauert 30-45 Minuten und besteht aus 10-12 kurzen Fragen. Im Testat müssen die Studierenden vor allem Grundbegriffe einordnen können und gesetzliche Regularien kennen. Der Vortrag in Gruppenarbeit dauert 20 Minuten. Jeder teilnehmende Studierende muss selbst einen Teil der Zeit vortragen. Bewertet werden die Fähigkeit der Recherche mittels Richtigkeit und Vollständigkeit der Inhalte. Ebenfalls bewertet werden der Aufbau der Präsentation, die sinnvolle Zusammenfassung und Bewertung der Inhalte, also die Kompetenz, Sachverhalte in das Themengebiet Qualitätsmanagement richtig fallbezogen differenzieren zu können. Schließlich wird auch der im fachlichen Kontext angemessene Präsentationsstil (Layout und Lesbarkeit der Folien, angemessene Sprache und Eingehen auf das Publikum) beachtet. Zu den Vortragsterminen sind alle Studierenden gehalten, den Vortragenden bei Bedarf sinnvolle Fragen zu stellen, um so die Auseinandersetzung mit den Themen zu vertiefen.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für eine Teilnahme an dieser Veranstaltung werden keine spezifischen Vorkenntnisse vorausgesetzt.

Inhalt:

Die Modulveranstaltung gibt den Studierenden einen umfassenden Überblick über alle Aspekte, die die Qualität eines Arzneimittels beeinflussen, bzw. ausmachen. Es werden die Grundlagen der Arzneimittel-Entwicklung,

-Zulassung und der guten Herstellungspraxis, der Geschichte des Qualitätsmanagements, sowie der Einflüsse der Verpackung auf die Haltbarkeit des Arzneimittels und die Durchführung von Stabilitätsstudien besprochen. Weiterhin werden wichtige Begriffe wie Produkt- und Arzneimittelsicherheit definiert, sowie Auswirkungen auf die Arbeitsabläufe in pharmazeutischen Unternehmen diskutiert. Die Veranstaltung gibt außerdem einen Überblick über die Themen Qualifizierung und Validierung, Qualitätskontrollen sowie Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement-Systeme im pharmazeutischen Umfeld.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- alle Aspekte, die die Qualität eines Arzneimittels ausmachen bzw. beeinflussen, zu nennen.
- rechtlich bindende, qualitätsrelevante Begriffe für Arzneimittel zu nennen
- für konkrete Fragestellungen die korrekte Vorgehensweise zu recherchieren und anzuwenden.
- Im Rahmen der Recherche Dokumente, die sich mit Qualitätsmanagement befassen, zu beurteilen und zu erklären.
- die Auswirkungen der Arzneimittel- und Produktsicherheit auf Arbeitsabläufe in pharmazeutischen Unternehmen zu verstehen.
- Tools aus dem Qualitätsmanagement im pharmazeutischen Kontext anzuwenden.
- in Zusammenarbeit mit ihren Kommilitonen ein komplexes Thema erfassen, bearbeiten, zusammenfassen und einem Publikum präsentieren

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Im Vortrag wird sowohl mit PowerPoint als auch mit Tafelanschrieb und Kurzfilmen gearbeitet. Zum Thema Arzneimittelsicherheit wird mit den Studierenden eine Fallstudie durchgearbeitet. Alle Studierenden halten in Kleingruppen Referate zu vom Dozenten vorgegebenen Themen aus dem Bereich Qualitätsmanagement und Arzneimittelsicherheit / Produktsicherheit, deren Inhalt sie selbst recherchieren müssen. In Kleingruppen wird das Erstellen von Dokumenten geübt.

Begleitend zur Lehrveranstaltung sind alle Informationen und das Skript in einem moodle-Kurs verfügbar.

Medienform:

Für diese Veranstaltung gibt es ein digitales Skript, das zum Download im moodle-Kurs bereitgestellt wird. Außerdem sind die Original-Dokumente im Internet (gesetzl. Richtlinien, etc.) zur Vertiefung sehr sinnvoll.

Literatur:

D. Fischer, J. Breitenbach: Die Pharmaindustrie.

T. Schneppe, R.H. Müller: Qualitätsmanagement und Validierung in der pharmazeutischen Praxis

Modulverantwortliche(r):

Caren Sönnichsen Caren.soennichsen@wzw.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Qualitätsmanagement und Produktsicherheit (Vorlesung, 2 SWS)

Sönnichsen C [L], Sönnichsen C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

ME2522: Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften | General Pharmacology for Students of Biological Sciences

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60 schriftlich.

Das Modul wird mit einer schriftlichen Prüfung abgeschlossen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Die Prüfungsfragen umfassen das gesamte im Modul erworbenen Lernergebnisse. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung werden Kenntnisse zu molekularen Grundlagen der Pharmakologie, Pharmakodynamik, -kinetik, -genetic erworben. Mechanismen und Wirkungen von Arzneimittelgruppen und Organpharmakologie werden erlernt. Weitere Themengebiete sind ,Elektrolyt-und Wasserhaushalt, Blutdruck, Blut, Hormone, ZNS, Schmerz und Infektionskrankheiten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme besitzen die Studierenden Kenntnisse in den Grundlagen der Pharmakologie sowie Rezeptormodelle, Pharmakodynamik und -kinetik. Sie haben die grundlegenden

Wirkmechanismen der großen Arzneimittelgruppen kennengelernt und können diese Kenntnisse auf die Behandlung häufiger Krankheitsbilder übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Lehrtechnik: Vorlesung

Lernaktivitäten:

" Auswendiglernen

" Studium von Literatur

Lehrmethode

" Präsentation

" Vortrag

In der Vorlesung wird das nötige Wissen durch Vorträge und Präsentationen der Lehrstuhlmitarbeiterinnen und -mitarbeitern gelehrt. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

Medienform:

PowerPoint, Tafelarbeit, Skriptum

Literatur:

Pharmakologie und Toxikologie: Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen von Heinz Lüllmann, Klaus Mohr und Lutz Hein (Gebundene Ausgabe - 14. April 2010)

Modulverantwortliche(r):

Stefan Engelhardt (Stefan.Engelhardt@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften (Bachelor) (Vorlesung, 2 SWS)

Welling A [L], Avramopoulos P, Dueck A, Engelhardt S, Laggerbauer B, Lang A, Welling A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0013: Organische Chemie | Organic Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur erbracht (90 min). In dieser sollen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, die Grundlagen der organischen Chemie zu verstehen. Dafür müssen sie funktionelle Gruppen erkennen, wichtige Reaktionsmechanismen beherrschen und die wichtigsten Reaktionen abrufen können. Sie müssen zeigen, dass sie befähigt sind, Reaktionsmechanismen verschiedenster organischer Stoffklassen (wie z. B. Alkane/ Alkane/Alkene, Alkohol oder Aldehyde) abzurufen und zu identifizieren.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorlesung "Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie"

Inhalt:

- Bindung und Isomerie (Atomaufbau/Bindungsarten/Isomerie/Mesomerie/Orbitaltheorie)
- Alkane/Cycloalkane (IUPAC Regeln/Konformation/Oxidationen und Verbrennung/Halogenierung)
- Alkene/Alkine (IUPAC Regeln/Orbitalmodell/polare Addition/Markownikow Regel/Diels-Alder Reaktion/Acidität/Additionsreaktionen)
- Aromatische Verbindungen (Reaktionsmechanismen)
- Stereoisomerie (Chiralität/Optische Aktivität/Enantiomere/Fischer Projektion)
- Organische Halogenverbindungen/Substitution/Eliminierung
- Alkohole/Phenole/Thiole (Wasserstoffbrückenbindungen/Acidität)
- Ether/Epoxide (Grignard-Reagenzien/Cyclische Ether)
- Aldehyde und Ketone (Nucleophile Addition/Reduktion/Keto-Enol Tautomerie/Aldolkondensation)
- Carbonsäuren und Derivate (Acidität/Ester und Lactone/Säurehalogenide/Säureanhydride/Amide)
- Amine und verwandte Stickstoffverbindungen (Basizität/Aryldiazoniumsalze/Azofarbstoffe)

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Organische Chemie sind die Studierenden in der Lage, organische Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur zu benennen und die Grundlagen ihres räumlichen Baus zu verstehen. Weiterhin besitzen die Studierenden die Fähigkeit, wichtige funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen, wie zum Beispiel Hydroxy oder Aldehyd-Gruppen, zu erkennen und grundlegende Reaktionsmechanismen abrufen zu können.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul umfasst eine Vorlesung (2 SWS).

Lehrmethode: Vortrag, unterstützt durch Folien bzw. ppt-Präsentation

Lernaktivitäten: Studium von Literatur

Medienform:

Ein Skript für das Modul Organische Chemie ist digital verfügbar.

Literatur:

-- Hart, H., Craine, L.E., Hart, D.J., Hadad, C.M., Organische Chemie, Wiley-VCH, 3. Auflage, 2007

Modulverantwortliche(r):

Kapurniotu, Aphrodite, Prof. Dr. rer. nat. akapurniotu@mytum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Organische Chemie (Vorlesung, 2 SWS)

Kapurniotu A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0016: Mikrobiologie | Microbiology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung (verstehen und erkennen in der Lehrveranstaltung und im Eigenstudium). Der Lehrende gibt Art, Dauer und Termin der Prüfungsleistung zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt. Eine Klausur dient der Überprüfung der erlernten Kompetenzen. Die Lernenden zeigen in der Klausur, ob sie die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können sowie die unterschiedlichen Informationen zu einem neuartigen Ganzen verknüpfen können. In der schriftlichen Überprüfung demonstrieren die Studierenden, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung Mikrobiologie sollen Grundkenntnisse über Mikroorganismen, im Besonderen über prokaryotische Mikroorganismen, vermittelt werden. Im Vergleich zu den Eukaryoten sollen die Vielfalt und besonderen Eigenschaften der Bakterien und Archaeen herausgearbeitet werden. Schwerpunkte liegen im Bereich der Zytologie, Wachstums-, Ernährungs- und Stoffwechselphysiologie. Die zentrale Bedeutung der Mikroorganismen für bestimmte Stoffkreisläufe sowie ihre Wechselwirkung mit anderen Lebewesen (Symbiosen, Pathogenität) und ihre Anwendung in biotechnologischen Verfahren werden anhand von Beispielen ebenfalls behandelt. Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind gute Kenntnisse in anorganischer und organischer Chemie erforderlich.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über prokaryotische und eukaryotische Mikroorganismen.

Sie sollen in der Lage sein,

- mikrobiologische Fragestellungen und Arbeitstechniken zu verstehen und fachliche Fragen selbst zu entwickeln.
- Zusammenhänge zwischen Stoffwechselwegen und Stoffumsetzungen durch Mikroorganismen zu verstehen.
- das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.
- Interesse an Mikrobiologie, mikrobiologischen Problemen und die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt zu fördern.

Lehr- und Lernmethoden:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung

Lernaktivität: Literaturstudium

Lehrmethode: Vortrag

Medienform:

Präsentationen mittels Powerpoint

Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Literatur:

K. Munk (Hsg.) Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2008.

Madigan, M.T., J.M. Martinko, P. Dunlap, D. Clark. Brock Biology of Microorganisms, Pearson Education, 12. Edition, 2009

Modulverantwortliche(r):

Wolfgang Liebl (wliebl@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0089: Grundlagen Biologie der Organismen | Introduction to Biology of Organisms

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 90 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ0089o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ0089).

Die Lernenden zeigen in der Klausur (90 min.), dass sie die Eigenschaften von Organismen als spezifische Lösungspakete für die Anforderungen der Umwelt erkennen und in ihrer jeweiligen Ausprägung beschreiben können.

Sie belegen, dass sie die Vielfalt der Organismen strukturieren können und die phylogenetischen Zusammenhänge verstanden haben. Sie zeigen, dass sie die Anatomie von eukaryotischen Organismen verstanden haben, und können die anatomischen Unterschiede und die daraus resultierenden funktionellen Zusammenhänge erläutern.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Grundlagen der Zytologie (Prokaryonten, Pflanzen- und Tierzelle)

- Eukaryoten mit oxygener Photosynthese: Cyanobakterien, Algen (Euglenen, Gold-, Grün-, Braun- und Rotalgen).

- Bau und Systematik der Pilze: Myxomyceten, - Cellulosepilze, Chitinpilze.
- Funktionelle Anatomie der Landpflanzen.
- Systematik und Entwicklung der Landpflanzen: Moose, Farne, Samenpflanzen (Nackt- und Bedecktsamer).
- Funktionelle Anatomie der Landpflanzen. • Bau und Lebensweise von heterotrophen (freilebenden und parasitischen) Protisten (Amöben, Flagellaten, Ciliaten, Apicomplexa)
- Entwicklung, Baupläne und Lebensweisen von Tieren (Schwämme, Nesseltiere, Lophotrochozoa (z.B. Plattwürmer, Ringelwürmer, Weichtiere), Ecdysozoa (z.B. Fadenwürmer, Gliederfüßer), Deuterostomia (z.B. Stachelhäuter, Chordata inkl. Manteltiere, Wirbeltiere).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul haben die Studierenden wissenschaftlich fundierte, grundlagenorientierte Kenntnisse über die Vielfalt und Unterschiede der prokaryotischen und eukaryotischen Organismen.

Sie kennen die phylogenetische Zusammenhänge und die wesentlichen evolutiven Errungenschaften der Organismen. Sie haben die Anatomie und deren Funktionalität der verschiedenen Organismen verstanden und können daraus ökologische Anpassungen erschließen. Die Studierenden können zentrale Fragestellungen der Allgemeinen Biologie beantworten und mit ihren erworbenen Kompetenzen auf vertiefte Fragestellungen übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Lernergebnisse durch einen Vortrag vermittelt. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen zur Mitarbeit angeregt und durch Problemstellungen zum Mitdenken animiert. In regelmäßigen Abständen wird über ein Klicker-System eine Abfrage der zuvor besprochenen Themen durchgeführt und das online ermittelte Resultat dann mit den Studierenden diskutiert. Falls dabei Verständnisprobleme offensichtlich werden, wird der Stoff erneut in anderer Form besprochen. Diese Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Filmausschnitte und mitgebrachtes Anschauungsmaterial sollen den Stoff über verschiedene Informationskanäle vermitteln und ebenso das nachhaltige Lernen unterstützen. Vorlesungsfolien und begleitende Literatur werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. In moodle besteht für die Studierenden die Möglichkeit Fragen zum Vorlesungsstoff zu stellen und gegenseitig zu beantworten. In unregelmäßigen Abständen erhalten die Studierenden auch Selbsttests zur eigenen Überprüfung des Wissensstandes. Des weiteren wird zusätzliches Lernmaterial (links auf aktuelle Artikel in der Tagespresse bzw. Magazinen, Erklärung von in der Vorlesung offen gebliebenen Fragen) in moodle zur Verfügung gestellt

Medienform:

Präsentationen mittels Powerpoint, Skript

Literatur:

Allgemeine Bücher zum Überblick:

- Campbell, Biologie, Spektrum-Verlag
- Purves et al., BIOLOGIE, 7. Auflage, Elsevier.

- Speziellere Bücher: Zoologie
- Wehner, R., Gehring, W., Zoologie, 24. Auflage, Thieme-Verlag
- Hickmann und andere: Zoologie, 13. Auflage, Pearson Verlag
- Speziellere Bücher: Botanik
- Nultsch., W.: Allgemeine Botanik. 11. Auflage. Thieme-Verlag.
- Raven und andere: Biologie der Pflanzen. De Gruyter.

Modulverantwortliche(r):

Luksch, Harald; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen Biologie der Organismen (VO) (Vorlesung, 6 SWS)

Luksch H [L], Benz J, Häberle K, Luksch H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0089: Grundlagen Biologie der Organismen | Introduction to Biology of Organisms

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 90 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ0089o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ0089).

Die Lernenden zeigen in der Klausur (90 min.), dass sie die Eigenschaften von Organismen als spezifische Lösungspakete für die Anforderungen der Umwelt erkennen und in ihrer jeweiligen Ausprägung beschreiben können.

Sie belegen, dass sie die Vielfalt der Organismen strukturieren können und die phylogenetischen Zusammenhänge verstanden haben. Sie zeigen, dass sie die Anatomie von eukaryotischen Organismen verstanden haben, und können die anatomischen Unterschiede und die daraus resultierenden funktionellen Zusammenhänge erläutern.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Grundlagen der Zytologie (Prokaryonten, Pflanzen- und Tierzelle)

- Eukaryoten mit oxygener Photosynthese: Cyanobakterien, Algen (Euglenen, Gold-, Grün-, Braun- und Rotalgen).

- Bau und Systematik der Pilze: Myxomyceten, - Cellulosepilze, Chitinpilze.
- Funktionelle Anatomie der Landpflanzen.
- Systematik und Entwicklung der Landpflanzen: Moose, Farne, Samenpflanzen (Nackt- und Bedecktsamer).
- Funktionelle Anatomie der Landpflanzen. • Bau und Lebensweise von heterotrophen (freilebenden und parasitischen) Protisten (Amöben, Flagellaten, Ciliaten, Apicomplexa)
- Entwicklung, Baupläne und Lebensweisen von Tieren (Schwämme, Nesseltiere, Lophotrochozoa (z.B. Plattwürmer, Ringelwürmer, Weichtiere), Ecdysozoa (z.B. Fadenwürmer, Gliederfüßer), Deuterostomia (z.B. Stachelhäuter, Chordata inkl. Manteltiere, Wirbeltiere).

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul haben die Studierenden wissenschaftlich fundierte, grundlagenorientierte Kenntnisse über die Vielfalt und Unterschiede der prokaryotischen und eukaryotischen Organismen.

Sie kennen die phylogenetische Zusammenhänge und die wesentlichen evolutiven Errungenschaften der Organismen. Sie haben die Anatomie und deren Funktionalität der verschiedenen Organismen verstanden und können daraus ökologische Anpassungen erschließen. Die Studierenden können zentrale Fragestellungen der Allgemeinen Biologie beantworten und mit ihren erworbenen Kompetenzen auf vertiefte Fragestellungen übertragen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Lernergebnisse durch einen Vortrag vermittelt. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen zur Mitarbeit angeregt und durch Problemstellungen zum Mitdenken animiert. In regelmäßigen Abständen wird über ein Klicker-System eine Abfrage der zuvor besprochenen Themen durchgeführt und das online ermittelte Resultat dann mit den Studierenden diskutiert. Falls dabei Verständnisprobleme offensichtlich werden, wird der Stoff erneut in anderer Form besprochen. Diese Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Filmausschnitte und mitgebrachtes Anschauungsmaterial sollen den Stoff über verschiedene Informationskanäle vermitteln und ebenso das nachhaltige Lernen unterstützen. Vorlesungsfolien und begleitende Literatur werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. In moodle besteht für die Studierenden die Möglichkeit Fragen zum Vorlesungsstoff zu stellen und gegenseitig zu beantworten. In unregelmäßigen Abständen erhalten die Studierenden auch Selbsttests zur eigenen Überprüfung des Wissensstandes. Des weiteren wird zusätzliches Lernmaterial (links auf aktuelle Artikel in der Tagespresse bzw. Magazinen, Erklärung von in der Vorlesung offen gebliebenen Fragen) in moodle zur Verfügung gestellt

Medienform:

Präsentationen mittels Powerpoint, Skript

Literatur:

Allgemeine Bücher zum Überblick:

- Campbell, Biologie, Spektrum-Verlag
- Purves et al., BIOLOGIE, 7. Auflage, Elsevier.

- Speziellere Bücher: Zoologie
- Wehner, R., Gehring, W., Zoologie, 24. Auflage, Thieme-Verlag
- Hickmann und andere: Zoologie, 13. Auflage, Pearson Verlag
- Speziellere Bücher: Botanik
- Nultsch., W.: Allgemeine Botanik. 11. Auflage. Thieme-Verlag.
- Raven und andere: Biologie der Pflanzen. De Gruyter.

Modulverantwortliche(r):

Luksch, Harald; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen Biologie der Organismen (VO) (Vorlesung, 6 SWS)

Luksch H [L], Benz J, Häberle K, Luksch H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0128: Grundlagen Genetik und Zellbiologie | Introduction to Genetics and Cell Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2023

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiums- stunden: 90	Präsenzstunden: 90

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht, die sowohl aus Multiple-Choice Fragen als auch aus Freitextfragen besteht. Hilfsmittel sind in der Klausur nicht erlaubt. Anhand der Fragen müssen die Studierenden zeigen, dass sie Zellen hinsichtlich Aufbau und Funktionen in ihren molekularen Strukturen verstehen sowie die molekularen Grundlagen der Vererbung erfasst haben. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Biochemie

Inhalt:

- Struktur von Genen, Chromosomen, Genomen
- Replikation, Transkription, Translation
- Zellteilung, Meiose, Mitose
- Vererbung von Einzelgenveränderungen
- Genetische Rekombination
- Regulation der Genexpression
- Rekombinante-DNA-Technologie
- Charakterisierung ganzer Genome, Genomics
- Mutationen, Ursache und Reparaturmechanismen
- Genetische Analyse biologischer Prozesse
- Transponierbare Elemente
- Die Darstellung von Zellen
- Intrazelluläre Kompartimente und Proteinsortierung

- Intrazellulärer Membrantransport
- Das Zytoskelett
- Proteinsortierung; Membranfluss und Vesikeltransport
- Zellkommunikation
- Signaltransduktion, Zell-Zell-Kontakte
- Zellzyklus
- Apoptose
- Immunsystem
- Karzinogenese

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung haben die Studierenden ein grundlegendes theoretisches Verständnis und Fachwissen in Genetik und Zellbiologie. Sie verstehen genetische Prinzipien, deren molekulare Grundlagen und die, in der Genetik verwendeten, Modellsysteme. Sie können dieses Wissen mit dem Aufbau und der Funktion der Zelle verknüpfen, so dass sie ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkung von Erbsubstanz, molekularen Strukturen und Zellphysiologie besitzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. Dabei werden die theoretischen Grundlagen mit Hilfe von PowerPoint Präsentation und ggf. Tafelbild, teilweise ergänzend durch Audio- und Videopodcasts der Vorlesung dargestellt. Die Studierenden sollten diese Inhalte anhand der zur Verfügung gestellten Präsentationen und der weiterführenden Literatur vertiefen.

Medienform:

Präsentationen, Vortrag, z. T. auch Audio- und Videoaufzeichnungen der Vorlesung, Tafelbild.

Literatur:

Lehrbücher für den Schwerpunkt Genetik:

Griffiths, A.J.F., Doebley, J., Peichel, C., Wassarman, D.A. (2020) "Introduction to Genetic Analysis" Macmillan International Higher Education

Graw, J., (2021) „Genetik“, Springer Spektrum

Lehrbücher für den Schwerpunkt molekulare Zellbiologie:

Alberts, Heald, Johnson et al, (2020) "Molecular Biology of the Cell" 7th edition, W.W. Norton & Company, NY, USA

"Der kleine Alberts"

Alberts et.al. (2021) "Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie" 5. Auflage, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim

Löffler/Petrides (2022) "Biochemie und Pathobiochemie" 10. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg

Modulverantwortliche(r):

Schneitz, Kay Heinrich; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Zellbiologie (Vorlesung, 3 SWS)

Gütlich M [L], Gütlich M, Kramer K

Genetik (Vorlesung, 3 SWS)

Schneitz K [L], Denninger P, Schneitz K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0194: Einführung in die Meteorologie | Introduction to Meteorology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aufgrund des Pandemiegeschehens wird im Wintersemester 20/21 die alternative Prüfungsform "unbeaufsichtigte schriftliche Fernprüfung" (60 min, WZ0194o) angeboten.

Klausur von 60 Minuten Dauer

In der schriftlichen Prüfung zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind anhand theoretischer Fragen und praktischer Aufgaben in kurzer Zeit die wichtigsten Grundlagen der Meteorologie und Klimatologie wiederzugeben sowie grundständige meteorologische Berechnungen durchzuführen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Physik und Mathematik

Inhalt:

Das Modul vermittelt in einer Vorlesung einen Überblick über das Fachgebiet der Meteorologie sowie der Klimatologie und grundlegende Arbeitsweisen des Faches. Inhalt: meteorologische Grundgrößen, Struktur der Atmosphäre, Zustandsgleichung für trockene und feuchte Luft, Strahlungsgesetze, Treibhauseffekt, chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, adiabatische Prozesse, Labilität und Stabilität, globale Zirkulation, Entstehung und Eigenschaften von Fronten, Klimasystem sowie natürlicher und anthropogener Klimawandel. Zusätzlich werden meteorologische Berechnungen vorgestellt (Übungsaufgaben mit Bezug auf umweltwissenschaftliche Anwendungen)

Lernergebnisse:

Die Studenten beherrschen die Grundlagen der Meteorologie und Klimatologie. Sie können selbständig meteorologische Berechnungen durchführen und sind in der Lage die Ergebnisse zu interpretieren. Die Studenten können meteorologische und klimatische Prozesse im Zusammenhang mit ihrer Umweltrelevanz beurteilen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Beispielaufgaben werden zur Verfügung gestellt und teilweise besprochen.

Medienform:

Literatur:

z.B. Häckel, H. (2008): Meteorologie.
Klose, B. (2008): Meteorologie.
Schönwiese, C.D. (2008): Klimatologie.

Modulverantwortliche(r):

Nicole Estrella (estrella@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ0281: Verfahrenstechnik | Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

schriftliche Prüfung

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Modul ist prinzipiell für alle Studierenden geeignet, deren Studiengang eine naturwissenschaftliche oder technische Ausrichtung besitzt. Zum leichteren Verständnis sollten vorab Module besucht worden sein, die Grundlagen in Mathematik, Chemie sowie Biologie vermitteln.

Grundkenntnisse von Biokraftstoffprozessen.

Inhalt:

Die Verfahrenstechnik besitzt bei der Entwicklung von nachhaltigen Lösungen eine zentrale Rolle. Die Herstellung von Wertstoffen geschieht über chemische, physikalische oder biologische Prozesse, die in speziell entwickelten Anlagen und Apparaten durchgeführt werden müssen. Die verfahrenstechnischen Lehrinhalte werden thematisch in mechanische, biologische, chemische und thermische Verfahren untergliedert. Bei den mechanischen Verfahren werden die Grundoperationen dargestellt und mit praxisnahen Beispielen veranschaulicht. Bei den biologischen Verfahren werden neben den mikrobiologischen Grundlagen verschiedene Prozessführungsstrategien mit Bilanzierungsgleichungen beschrieben. Bei den chemischen Verfahren werden thermische, katalytische, elektro-, photo- und polychemische Prozesse abgehandelt, wobei Modellreaktionen für verschiedene Reaktortypen hergeleitet werden. Bei den thermischen Verfahren wird der Fokus auf die Trennung von Stoffgemischen gelegt.

Ein weiterer Teil der Vorlesung wird der Anlagenplanung gewidmet. Neben Fließbildern und prozessrelevanten Maschinen sollen die Grundlagen der Rohrleitungsdimensionierung sowie die Phasen des Projektmanagements gelehrt werden.

Lernergebnisse:

In der Lehrveranstaltung sollen die verfahrenstechnischen sowie die ingenieursrelevanten Grundlagen zur Auslegung und zum Bau verfahrenstechnischer Produktionsanlagen vermittelt werden. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, verfahrenstechnische Produktionsanlagen zu verstehen und grundlegende ingenieurwissenschaftliche Auslegungsmethoden gezielt anzuwenden. Zudem können die Studierenden einfache verfahrenstechnische Anlagen analysieren sowie bewerten und daraus Schlussfolgerungen für andere verfahrenstechnische Produktionsprozesse und -anlagen ziehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentationen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. In den Übungen werden die Vorlesungsinhalte an Hand von Aufgaben vertieft und veranschaulicht.

Medienform:

Präsentationen, Tafel

Literatur:

Foliensätze zur Vorlesung

K. Sattler: Verfahrenstechnische Anlagen. VCH Verlag, Weinheim, 2000

D. Christen: Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik. Springer, 2009

R. Perry: Chemical Engineers' Handbook. Mcgraw-Hill Professional, 2007

Modulverantwortliche(r):

Martin Faulstich (martin.faulstich@wzw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2003: Biochemie 2: Stoffwechsel | Biochemistry 2: Metabolism

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 3	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biochemie 2: Reaktionswege und Stoffwechsel (Vorlesung, 2 SWS)

Schlapschy M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2016: Proteine: Struktur, Funktion und Engineering | Proteins: Structure, Function, and Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 90.

Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie die vermittelten Informationen zur Struktur und Funktion von Proteinen verstanden haben und wiedergeben können. Dies umfaßt die Beschreibung, Interpretation und Übertragung der Informationen auf ähnliche Sachverhalte, unter anderem anhand konkreter Beispiele aus dem Protein-Engineering.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme sind theoretische und praktische Kenntnisse der Grundlagen der Biochemie.

Inhalt:

Die Proteine bilden die funktionell vielfältigste Stoffklasse innerhalb der Biomakromoleküle. Als Enzyme, Hormone und Antikörper, Membran-, Struktur-, Transport- und Speicherproteine erfüllen sie eine Vielzahl von Aufgaben innerhalb und außerhalb der Zelle. Die Gentechnik ermöglicht heute nicht nur die Überproduktion von Proteinen in mikrobiellen Expressionssystemen oder Zellkultur; vielmehr ist durch Manipulation der kodierenden Gensequenz auch der Austausch von Aminosäuren innerhalb eines Proteins oder gar die Verknüpfung verschiedener Proteine zu einer einzigen Polypeptidkette möglich. Dieses Protein-Engineering macht sich neben biophysikalischen Methoden auch die modernen Techniken der Strukturanalyse zunutze, u.a. X-ray und NMR. Auf folgende Aspekte wird insbesondere eingegangen: Aminosäuren, Polypeptide und Proteine; selektive chemische Modifizierung; Grundlagen und Beschreibung der dreidimensionalen Struktur; Faltung und Denaturierung von Proteinen; Molekulare Erkennung; Praktische Modellsysteme des Protein-Engineerings zum Studium der Faltung, Ligandenbindung und enzymatischen Katalyse.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dem Modul verfügen die Studierenden über theoretische Grundlagen der Struktur und Funktion der Proteine. Lernergebnisse umfassen einerseits Kenntnisse über den chemischen Aufbau der Proteine aus Aminosäuren und die daraus resultierenden Reaktivitäten und andererseits die Zusammenhänge zwischen Raumstruktur, biophysikalischen Wechselwirkungen innerhalb der Polypeptidkette, mit dem Lösungsmittel Wasser sowie mit Liganden und Substraten. Damit sind die Studierenden in der Lage, das Verhalten von Proteinen unter praktischen Aspekten einzuschätzen und Strategien zu ihrer Optimierung für gegebene Anwendungsbedingungen zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung/Präsentation

Lernaktivität: Literaturstudium

Lehrmethode: Vortrag

Medienform:

Die Vorlesung erfolgt mit graphischen Präsentationen (Projektor und PowerPoint). Die Folien werden den Studenten in elektronischer Form oder als Ausdruck rechtzeitig zugänglich gemacht.

Literatur:

Fersht, "Structure and Mechanism in Protein Science", W.H.Freeman, 1998.

Petsko, Ringe, "Protein Structure and Function", Sinauer Associates, 2004.

Whitford, "Proteins - Structure and Function", John Wiley & Sons, 2005.

Modulverantwortliche(r):

Arne Skerra skerra@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Proteine: Struktur, Funktion und Engineering (Vorlesung, 2 SWS)

Skerra A [L], Skerra A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ2224: Industrielle Biotechnologie im Gesundheitsbereich | Industrial Biotechnology in Healthcare

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2002

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Ringvorlesung "Industrielle Biotechnologie - von der Idee zum Produkt" (Vorlesung, 1 SWS)

Skerra A [L], Skerra A, Schlapschy M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5010: Analytik von Biomolekülen | Analytics of Biomolecules

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2011

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Credits:* 2	Gesamtstunden:	Eigenstudiums- stunden:	Präsenzstunden:

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Analytik von Biomolekülen (Vorlesung, 2 SWS)

Letzel T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5016: Biochemie 2 | Biochemistry 2

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiums- stunden: 120	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung ist im Rahmen einer schriftlichen Klausur (90 min) zu erbringen. Darin müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, die Proteinbiosynthese sowie den intrazellulären Transport mittels Kanälen und Transportproteinen zu charakterisieren. Sie müssen zeigen, dass sie befähigt sind, die Mechanismen von Sensoren sowie die Signaltransduktion und die Wirkung von Hormonen auf den menschlichen Körper zu beherrschen, synaptische Funktionen zu erfassen und die Integration und und Regulation des Stoffwechsels von Säugetieren einschätzen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Biochemie 1".

Inhalt:

" Proteinbiosynthese/Biogenese von sekretorischen und membranständigen Proteinen
 Intrazellulärer Transport
 Kanäle/Transportproteine
 Signaltransduktion
 Hormonwirkungen
 Mechanismen von Sensoren
 Synaptische Funktionen
 Integration und Regulation des Säugetierstoffwechsels"

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul "Biochemie 2" sind die Studenten in der Lage, die Proteinbiosynthese zu charakterisieren. Weiterhin beherrschen die Studierenden die

Mechanismen von Sensoren sowie die Signaltransduktion und die Wirkung von Hormonen auf den menschlichen Körper. Sie sind in der Lage, synaptische Funktionen zu unterscheiden und können Stoffwechselforgänge von Säugetieren erfassen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS)

Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche/Nachbereitung in Hausarbeit mit Hilfe von Vorlesungsmitschrift, Foliensammlung und Literatur

Lehrmethode: Präsentation/Vortrag"

Medienform:

Der Vortrag der Inhalte erfolgt mittels PowerPoint-Präsentation und Tafelanschrieb. Darüber hinaus steht eine digital abrufbare Foliensammlung zur Verfügung.

Literatur:

Berg, Tymoczko, Stryer: Stryer Biochemie, Springer Spektrum Verlag

Nelson, Cox: Lehninger Biochemie, Springer Verlag

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Dieter Langosch langosch@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Biochemie 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Gütlich M [L], Gütlich M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5039: Molekulare Biotechnologie | Molecular Biotechnology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eine schriftliche Prüfung (90 min) dient der Überprüfung, ob die Studierenden in der Lage sind die theoretischen Hintergründe der gentechnologischen Möglichkeiten im Bereich der Mikroorganismen zu verstehen. Dabei sollen Sie zeigen, dass Sie die Tests auf genetisch modifizierte Organismen kennen. Es sind Fermentationsverfahren zu vergleichen. Apparate, Werkzeuge und Stoffwechselwege für die biotechnologische Einflussnahme müssen erkannt und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit eingeordnet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für das Verständnis dieser Modulveranstaltung wird eine erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Biochemie und Mikrobiologie empfohlen.

Inhalt:

Im Rahmen dieser Modulveranstaltung werden Methoden zur Nutzung lebender Organismen zur Herstellung biogener Produkte vorgestellt. Hierbei wird sowohl die Nutzung von Mikroorganismen, wie auch der Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzen oder Tiere erläutert. Zunächst werden Methoden vorgestellt, mit deren Hilfe im Labor genetische Veränderungen an Organismen vorgenommen werden können. Weiterhin werden genetische und immunologische Testverfahren vorgestellt, die es ermöglichen genetisch veränderte Organismen zu detektieren. Darüber hinaus werden die Grundlagen der Fermentation besprochen, die zur Erzeugung von Proteinen im industriellen Maßstab genutzt werden. Schließlich werden Verfahren des metabolic engineering erklärt, die zur Veränderung ganzer Stoffwechselwege in Organismen führen können.

Lernergebnisse:

Nach dieser Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Erzeugung gentechnisch veränderter Mikroorganismen, Tiere und Pflanzen zu beschreiben und zu erklären, wie diese Organismen zur Erzeugung wirtschaftlich verwertbarer Produkte genutzt werden können. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage Risiken im Zusammenhang mit der Verwendung gentechnisch veränderter Organismen zu bewerten. Sie kennen die Verfahren und Apparate zur genetischen Manipulation von Bakterien- und Hefekulturen. Sie können verschiedene Verfahren zu diesem Zwecke anhand der Vor- und Nachteile bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer wöchentlich stattfindenden Vorlesung. Die Lernergebnisse werden im PowerPoint unterstützten Vortrag und in begleitenden Diskussionen mit den Studierenden erarbeitet.

Medienform:

Vorlesungsskript, PowerPoint, Videoaufzeichnung der Vorlesung

Literatur:

"Molecular Biotechnology (3rd Edn.) von Glick B. R. und Pasternak J. J., ASM Press, Washington D. C.

Molekulare Biotechnologie von Wink M. (Ed.), Wiley-VCH, Weinheim

Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik von Schmid R. D., Wiley-VCH, Weinheim"

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Dieter Langosch langosch@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Molekulare Biotechnologie (Vorlesung, 2 SWS)

Langosch D, Gütlich M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ5302: Verfahrenstechnik | Process Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2022/23

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 270	Eigenstudiums- stunden: 140	Präsenzstunden: 130

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen benoteten Klausur (180 min) erbracht. In der Klausur werden die Grundoperationen in der Verfahrenstechnik disperser Systeme und thermischer Prozesse überprüft. In umfangreichen Rechenaufgaben zeigen die Studierenden, dass sie die Theorie auf Beispiele aus der verfahrenstechnischen Praxis anwenden können. Zugelassene Hilfsmittel sind die jeweils von den Lehrstühlen zur Verfügung gestellten Formelsammlungen und ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für das Verständnis dieser Modulveranstaltung empfiehlt sich die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Technische Thermodynamik" sowie "Strömungsmechanik".

Inhalt:

Im Rahmen dieser Modulveranstaltung lernen die Studierenden wichtige Grundoperationen in der Verfahrenstechnik disperser Systeme und thermischer Prozesse kennen. Die Verfahrenstechnik disperser Systeme behandelt dabei die Themengebiete: Kennzeichnung von Partikeln, Darstellung von Partikelgrößenverteilungen, Umrechnung von Mengeneinheiten, Äquivalentdurchmesser, Kräfte auf Partikel im Strömungsfeld, Sedimentationsanalyse, Kennzeichen einer Trennung, Trenngradkurve, Kennzeichnung einer Packung, Filtration, Partikelagglomeration und – zerkleinerung sowie Wirbelschichtprozesse. Die Verfahrenstechnik thermischer Prozesse vermittelt den Studierenden die Grundlagen zu Phasengleichgewichten (reine Stoffe und Zweistoffgemische), Wärmeübertragung, Stofftransport, Verdampfung, Destillation, Rektifikation, Absorption und Trocknung.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Modulveranstaltung kennen und verstehen die Studierenden die Grundoperationen und -gleichungen der Verfahrenstechnik und sind in der Lage die Gleichungen auf verschiedene, analytisch lösbare Fälle anzuwenden. Weiterhin können die Studierenden Partikel charakterisieren, ihre Größenverteilung darstellen und Partikel enthaltende Stoffsysteme unter mechanischen Einwirkungen beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage Trennungsvorgänge und Packungen zu kennzeichnen sowie unterschiedliche Bauarten von Filtern und ihre Arbeitsweise zu unterscheiden. Prozesse der Partikelzerkleinerung und Partikelagglomeration können von Studierenden analysiert werden. Studierende können Wirbelschichtprozesse auslegen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage Phasengleichgewichte sowohl für reine Stoffe als auch für Stoffgemische darzustellen und zu berechnen. Sie können verschiedene Arten der Wärmeübertragung differenzieren und Stofftransportvorgänge beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage Verdampfungs-, Destillations- und Rektifikationsvorgänge zu berechnen sowie Absorptionen darzustellen und Trocknungsvorgänge zu beschreiben.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus Vorlesungen und dazugehörigen Übungen. In der Vorlesung werden insbesondere die theoretischen Grundlagen dargestellt, die in der zugehörigen Übung wiederholt und anhand von Übungsaufgaben erklärt und vertieft werden. Auf der moodle-Lernplattform werden den Studierenden die Folien zur Vorlesung und zu den Übungsaufgaben, die zur Selbstkontrolle dienen sollen, zur Verfügung gestellt. Am Ende der Veranstaltung werden alle Themengebiete zusammengefasst und in Form eines optionalen Repetitoriums wiederholt.

Medienform:

- PowerPoint-Präsentation
- Tafelanschrieb

Literatur:

1. Sattler, K.: Thermische Trennverfahren
2. Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik
3. Schönbacher, A.: Thermische Verfahrenstechnik
4. Grassmann, P.: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik
5. Schwister, K.: Verfahrenstechnik für Ingenieure
6. Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2
7. Schubert, H.: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik
8. Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik

Modulverantwortliche(r):

Heiko Briesen, Prof. Dr-Ing. habil. heiko.briesen@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Verfahrenstechnik disperser Systeme (Übung, 2 SWS)

Briesen H [L], Bier R, Briesen H

Verfahrenstechnik disperser Systeme (Vorlesung, 2 SWS)

Briesen H [L], Briesen H

Repetitorium Verfahrenstechnik disperser Systeme (Übung, 2 SWS)

Briesen H [L], Briesen H, Bock M, Bier R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ8057: Biologie für Nebenfächer, 1. Teil | Biology Part 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Aufgrund des Pandemiegeschehens wird die alternative Prüfungsform Klausur (Online), (90 min., WZ8057o) angeboten.

Die Lehrveranstaltung des Wintersemesters wird mit einer 1,5-stündigen Klausur abgeschlossen, in der die Studierenden nachweisen, dass sie

- die Grundbegriffe der Biologie beherrschen,
- die wichtigsten biologischen Prozesse erläutern können sowie
- wichtige biologische Herausforderungen analysieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten aufzeigen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Naturwissenschaften

Inhalt:

Block 1 - Zellbiologie: Moleküle des Lebens; Zellen als kleinste Einheiten des Lebens; zelluläre Membranen und zellulärer Energiestoffwechsel

Block 2 - Vererbung und Entwicklung: Molekulare Grundlagen der Vererbung (Zellzyklus, Chromosomen, Mendel etc.); Genexpression und Genregulation; Entwicklung und differentielle Genexpression; Genome (Prokaryoten, Eukaryoten) und deren Analyse; Molekulare Medizin und Gentechnik

Block 3 - Evolution und Biodiversität: Grundlagen zur Evolution; Mechanismen der Evolution (Population und Artbildung sowie Sexuelle Selektion); Evolution, Systematik und Biodiversität

Lernergebnisse:

Die Studierenden beherrschen und verstehen die zellbiologischen und genetischen Grundlagen der Biologie. Sie können den grundlegenden Aufbau von Zellen und die Mechanismen des genetischen Informationstransfers und der möglichen Einflussnahme erklären. Daneben verstehen sie die Grundlagen der zoologischen Systematik.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul setzt sich aus Vorlesungen zusammen, in denen die Inhalte von den Dozenten in Form von Präsentationen vermittelt und anhand von Beispielen vertieft werden. Parallel existiert ein Moodle Kurs, über den weitergehende Informationen ausgetauscht werden können sowie per Chat diskutiert und kommuniziert werden kann.

Medienform:

PowerPoint-Präsentationen; Moodle-Kurs

Literatur:

Purves Biologie, 10. Ausgabe (2019)
Autoren: Sadava, D., Hillis, D., Heller, H.C., Hacker, S.
Herausgeber: Markl, Jürgen (Hrsg.)
Verlag: Springer Spektrum

Weitere Literatur wird in den Vorlesungen angegeben.

Modulverantwortliche(r):

Benz, Johan Philipp; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Biologie für Nebenfächer I (Vorlesung, 2 SWS)
Benz J [L], Benz J, Hammes U, Johannes F, Kühn R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Modulbeschreibung

WZ8063: Biologie für Nebenfächer, 2. Teil | Biology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 3	Gesamtstunden: 90	Eigenstudiums- stunden: 60	Präsenzstunden: 30

* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lehrveranstaltung des Sommersemesters wird mit einer 1,5-stündigen Klausur abgeschlossen, in der die Studierenden nachweisen, dass sie

- die Grundbegriffe der Biologie beherrschen,
- die wichtigsten biologischen Prozesse erläutern können sowie
- die damit verbundenen Herausforderungen analysieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten aufzeigen können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Biologie für Nebenfächer, Teil 1 (WiSe)

Inhalt:

Block 1: Biologische Vielfalt

- Viren und Prokaryonten
- "Protisten", Pilze und Pilzartige
- Die Entstehung der Tiere und die Evolution ihrer Körperbaupläne
- Evolution des Menschen
- Samenlose Pflanzen und Evolution der Samenpflanzen

Block 2: Blütenpflanzen

- Der Pflanzenkörper
- Regulation im Pflanzenkörper und Reaktion auf die Umwelt

Block 3: Physiologie der Tiere

- Grundlagen der Physiologie
- Grundorientierung im Nervensystem
- Energiestoffwechsel und Ernährung der Tiere
- Atmungsorgane, Herzen und Kreislaufsysteme

Block 4: Ökologie und Biogeographie

- Ökologie und Populationsbiologie
- Biogeographie und Naturschutzbiologie

Lernergebnisse:

Die Studierenden kennen die biologische Vielfalt des Lebens sowie die grundlegenden Konzepte und Prinzipien der Biologie (s. VL-Inhalte) und können diese wiedergeben und erläutern sowie auf konkrete biologische Fragestellungen übertragen (wie z.B. Erörterungen zum Ablauf konkreter Prozesse in Pflanzen und Tieren, Erklärung biologischer Fragestellungen anhand der grundlegenden Prinzipien der Physiologie und Ökologie der besprochenen Organismen etc.).

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul setzt sich aus Vorlesungen zusammen, in denen die Inhalte von den Dozenten in Form von Präsentationen vermittelt und anhand von Beispielen vertieft werden.

Medienform:

PowerPoint-Präsentationen

Literatur:

Purves Biologie, 10. Ausgabe (2019)
Autoren: Sadava, D., Hillis, D., Heller, H.C., Hacker, S.
Herausgeber: Markl, Jürgen (Hrsg.)
Verlag: Springer Spektrum

Weitere Literatur wird ggf. in den Vorlesungen angegeben.

Modulverantwortliche(r):

Benz, Johan Philipp; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Biologie für Nebenfächer II (Vorlesung, 2 SWS)
Benz J [L], Benz J, Bienert G, Enard W, Karl T, Klingenspor M, Kollmann J, Luksch H

Grundlagen der Biologie für Nebenfächer I (Vorlesung, 2 SWS)
Benz J [L], Benz J, Hammes U, Johannes F, Kühn R
Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte campus.tum.de oder [hier](#).

Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

A

[BV470017] Advanced GIS für Umweltingenieure - Anwendungen Advanced GIS for Environmental Engineering - Applications	472 - 473
[IN1503] Advanced Programming Advanced Programming	810 - 812
[CS0120] Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment Advanced Sustainability and Life Cycle Assessment	1552 - 1554
[EI0601] Adveisor Tutorium Adveisor Tutorial	683 - 685
[MW0047] Aircraft Design Aircraft Design	944 - 946
[MW2314] Aircraft Systems Aircraft Systems [ACS]	1416 - 1417
[PH1475] Aktuelle Probleme der Halbleiterphysik und fortgeschrittenen Materialien für Bachelorstudierende Current Topics in Semiconductor Physics and Advanced Materials for B.Sc. Students	1601 - 1602
[IN8009] Algorithmen und Datenstrukturen Algorithms and Data Structures	627 - 628
[IN8009] Algorithmen und Datenstrukturen Algorithms and Data Structures	890 - 891
[IN2239] Algorithmic Game Theory Algorithmic Game Theory	867 - 868
[BV440001] Algorithmik partieller Differentialgleichungen Partial Differential Equations: An Algorithmic Approach [APDE]	458 - 459
[IN2001] Algorithms for Scientific Computing Algorithms for Scientific Computing	815 - 817
[WI000190] Allgemeine Betriebswirtschaftslehre Introduction to Business Administration [ABWL]	1656 - 1657
[WZ0011] Allgemeine Biologie II: Zellbiologie General Biology II: Cell Biology	1732 - 1733
[ME2522] Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften General Pharmacology for Students of Biological Sciences	543 - 544
[ME2522] Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften General Pharmacology for Students of Biological Sciences	1753 - 1754
[EI05361] Analyse- und Arbeitstechniken im Labor Analytical Methods and Techniques in the Laboratory [EIAEN001]	637 - 639
[MA0002] Analysis 2 Analysis 2	1513 - 1514
[MA0003] Analysis 3 Analysis 3	1515 - 1516
[MA9413] Analysis 3 (EI) Analysis 3 (EI)	1507 - 1509
[WZ5010] Analytik von Biomolekülen Analytics of Biomolecules	1778 - 1779
[MW0678] Angewandte FE-Simulation in Ur- und Umformtechnik Applied FE-Simulation in Casting and Metal Forming [PFE]	905 - 906
[BGU41024T2] Angewandte Hydromechanik Applied Hydromechanics [AHM]	316 - 318
[EI04003] Angewandte Kryptologie Applied Cryptology [Krypto]	578 - 580
[EI04003] Angewandte Kryptologie Applied Cryptology [Krypto]	670 - 672
[CH4102] Anorganisch-chemisches Praktikum 1 Laboratory Course in Inorganic Chemistry 1	515 - 517

[MW2135] Anwendungsorientierte Simulation mechatronischer Systeme Application-oriented Simulation of Mechatronic Systems	1349 - 1350
[MW0642] An Introduction to Microfluidic Simulations An Introduction to Microfluidic Simulations	1083 - 1084
[MW2129] Arbeitswissenschaft Ergonomics	1340 - 1342
[MW2033] Arbeitswissenschaft (HFE) Ergonomics (HFE)	1320 - 1322
[MW0149] Arbeitsschutz und Betriebssicherheit Occupational and Industrial Safety	980 - 981
[EI0602] Audiokommunikation Audio Communication	686 - 687
[CH0109] Aufbau und Struktur organischer Verbindungen Composition and Structure of Organic Compounds	512 - 514
[CH0864] Aufbau und Struktur organischer Verbindungen für CIW Structure of Organic Compounds	508 - 509
[MW2402] Ausbildung zum Workshop-Trainer Training as a Workshop- Trainer	212 - 214
[IN3150] Ausgewählte Themen aus dem Bereich Künstliche Intelligenz und Robotik Selected Topics in Artificial Intelligence and Robotics	886 - 887
[MW2076] Auslegung von Elektrofahrzeugen Design of Electric Vehicles [Ausl. Efsze]	1326 - 1328
[ME0012] Auslegung, Herstellung und Prüfung medizinischer Implantate Design, Production and Testing of Biomedical Implants [AHPmed]	1533 - 1534
[MW1902] Automatisierungstechnik Industrial Automation	1239 - 1241
[MW0688] Automatisierungstechnik in der Medizin Automation in Medicine [AIM]	1089 - 1090
[MW1824] Automobilproduktion Automobile Production [AP]	1228 - 1230
[IN2356] Autonomes Fahren Autonomous Driving	881 - 882
[MW1692] Aeroakustik Aeroacoustics [AA]	1216 - 1217
[MW0142] Aerodynamik bodengebundener Fahrzeuge Aerodynamics of Ground Vehicles [FahrzeugAero]	976 - 977
[MW0174] Aerodynamik der Bauwerke Building Aerodynamics [GebäudeAero]	989 - 991
[MW0143] Aerodynamik der Raumfahrzeuge - Wiedereintrittsaerodynamik Spacecraft Aerodynamics - Re-entry Aerodynamics [WEA]	978 - 979
[MW0877] Aerodynamik des Flugzeugs 2 Aerodynamics of Aircraft 2 [Aero II]	1128 - 1130
[MW0258] Aerodynamik des Flugzeugs (Praktikum) Aerodynamics of Aircraft (Practical Course) [Aero - Praktikum]	1008 - 1009

B

[SE0001] Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	33 - 35
[IN0012] Bachelor-Praktikum Bachelor Practical Course	785 - 789
Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	33

[EI0679] Basic Laboratory Course on Telecommunications Basic Laboratory Course on Telecommunications [BLCT]	649 - 650
[BV000010] Baukonstruktion I Building Construction I	372 - 373
[BV000022] Baukonstruktion II Building Construction II	389 - 390
[BGU51018] Baukonstruktion 1 und Nachhaltiges Bauen Grundmodul Building Construction 1 and Sustainable Building basic module	331 - 333
[MW0152] Baumaschinen Construction Machinery [Baumaschinen]	982 - 983
[BV000011] Bauphysik Grundmodul Building Physics Basic Module	374 - 376
[BV000041] Bauphysik - Ergänzungsmodul Building Physics - Supplementary Module	414 - 415
[BV000002] Baustoffkenngrößen, Bauchemie, Konstruktionswerkstoffe Basic Data of Building Materials, Building Materials Chemistry, Building Materials	369 - 371
[BV000017] Bau- und Umweltinformatik Computation in Civil and Environmental Engineering	379 - 380
[BGU65011] Bau- und Umweltinformatik 1 Computation in Civil and Environmental Engineering 1 [BU11]	363 - 365
[MW2155] Bemannte Raumfahrt Human Spaceflight	1353 - 1355
[WI000295] Betriebswirtschaftslehre für Naturwissenschaftler Business Economics for Natural Sciences	1677 - 1678
[WZ0019] Biochemie Biochemistry	1742 - 1743
[CH0936] Biochemie 1 Biochemistry 1	534 - 538
[WZ5016] Biochemie 2 Biochemistry 2	1780 - 1781
[WZ2003] Biochemie 2: Stoffwechsel Biochemistry 2: Metabolism	1772 - 1773
[MW0376] Biofluid Mechanics Biofluid Mechanics	1045 - 1046
[CH0106] Biologie für Chemiker Biology for Chemists	510 - 511
[WZ8057] Biologie für Nebenfächer, 1. Teil Biology Part 1	1787 - 1788
[WZ8063] Biologie für Nebenfächer, 2. Teil Biology	1789 - 1790
[MW1817] Biomechanik - Grundlagen und Modellbildung Biomechanics - Fundamentals and Modeling	1225 - 1227
[EI04022] Biomedical Engineering - Einführung zur Zellbiologie Biomedical Engineering - Introduction to Cell Biology [Bioengineering - Einführung zur Zellbiologie]	585 - 586
[EI04018] Biomedical Engineering - Organisation von Zellen Biomedical Engineering - Cell Organisation [BME - Organisation von Zellen]	583 - 584
[PH2001] Biomedizinische Physik 1 Biomedical Physics 1	1603 - 1604
[PH2002] Biomedizinische Physik 2 Biomedical Physics 2	1605 - 1606
[PH0020] Biophysik Biophysics [Bio Expert]	1598 - 1600
[MW2142] Biotechnologie für Ingenieure Biotechnology for Engineers	258 - 259
[WZ2012] Biotechnologisches Seminar Biotechnological Seminar	1744 - 1745
[MW1903] Bioverfahrenstechnik Bioprocess Engineering	1242 - 1243
[EI0554] Blockpraktikum C++ C++ lab course	587 - 589
[EI0554] Blockpraktikum C++ C++ lab course	642 - 644

[EI0554] Blockpraktikum C++ C++ lab course	675 - 677
[WI001059] Buchführung und Rechnungswesen Financial Accounting and Reporting	1710 - 1712

C

[MW0265] CAD im Flugzeugbau/CATIA V5 CAD in Aircraft Design CATIA V5 [CATIA]	1014 - 1015
[MW1986] CAD-Konstruktion und Methodik (Blockpraktikum) Practical Course: CAD-Construction [CADKM]	1305 - 1306
[MA4306] Case Studies: Scientific Computing Case Studies: Scientific Computing	1528 - 1530
[MW0690] CFD-Auslegung von Turbomaschinen CFD Design of Turbo Machinery	1091 - 1092
[CH1204] Chemie Chemistry [CH1204]	42 - 44
[CH0383] Chemisches Grundpraktikum mit Seminar Basic Laboratory Course in Analytical Chemistry with Seminar	528 - 529
[IN2073] Cloud Computing Cloud Computing	845 - 846
[CLA20803] Cognitive Science: Denken, Erkennen und Wissen Cognitive Science: Thinking, Perceiving, and Knowing	1630 - 1631
[CLA20803] Cognitive Science: Denken, Erkennen und Wissen Cognitive Science: Thinking, Perceiving, and Knowing	1643 - 1644
[MW1068] Composite-Bauweisen - Praktikum Practical Training in Materials and Process Technologies for Carbon Composites [PCB]	1164 - 1165
[EI7638] Compressive Sampling Compressive Sampling	1564 - 1565
[MW2323] Computational Acoustics Computational Acoustics [VIBCA]	1418 - 1420
[SG800205] Computational Principles of Sensorimotor Control Computational Principles of Sensorimotor Control	1648 - 1649
[POL20200] Computational Social Science Computational Social Science	1635 - 1636
[MW2134] Computational Thermo-Fluid Dynamics Computational Thermo-Fluid Dynamics [CTFD]	1346 - 1348
[MW0541] Computergestützter Regelungsentwurf Computer-Assisted Control Design	1065 - 1067
[BGU65007T4] Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen Computer Aided Modeling of Products and Processes [CAMPP]	59 - 61
[IN2228] Computer Vision II: Multiple View Geometry Computer Vision II: Multiple View Geometry	865 - 866
[WI001083] Controlling Controlling	1716 - 1717
[EI5183] Control Theory (MSE) Control Theory (MSE)	80 - 81
[WI001057_E] Cost Accounting Cost Accounting	1708 - 1709

[IN2305] Cyber-Physical Systems | Cyber-Physical Systems [CPS] 871 - 873

D

[CLA30704] Denken, Erkennen und Wissen | Thinking, Perceiving, and Knowing 156 - 157

[MW1969] Desalination | Desalination 1295 - 1296

[MW1828] Designprinzipien in Biomaterialien - die Natur als Ingenieur | Design Principles in Biomatter - Nature as an Engineer [DIB] 1231 - 1232

[MA9802] Differential- und Integralrechnung (MSE) | Differential and Integral Calculus (MSE) 53 - 55

[EI0608] Digitale Schaltungen | Digital Circuits 590 - 591

[EI0608] Digitale Schaltungen | Digital Circuits 688 - 689

[EI4282] Digitale Schaltungen für Ingenieure (MSE) | Digital Integrated Circuit in Engineering (MSE) [DSE] 51 - 52

[IN0015] Diskrete Strukturen | Discrete Structures 801 - 803

[IN0018] Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie | Discrete Probability Theory 804 - 806

[CLA20705] Diversität und Konfliktmanagement | Diversity and Conflict Management 116 - 117

[MW0028] Dynamik der Straßenfahrzeuge | Dynamic of Passenger Cars [DKfz] 934 - 935

E

[MW0817] Echtzeitfähige Geräte und Roboter | Embedded Systems and Robots [EGR] 1121 - 1122

[IN2060] Echtzeitsysteme | Real-Time Systems 832 - 833

[WI000023_E] Economics II - Macroeconomics | Economics II - Macroeconomics [VWL 2] 1667 - 1668

[WI000021_E] Economics I - Microeconomics | Economics I - Microeconomics [VWL 1] 1665 - 1666

[MW2374] Einführung ins Bioengineering: Biologisch inspirierte Materialentwicklung | Introduction to Bioengineering: Bio-inspired Material Design [BIMD] 87 - 90

[MW2374] Einführung ins Bioengineering: Biologisch inspirierte Materialentwicklung | Introduction to Bioengineering: Bio-inspired Material Design [BIMD] 1440 - 1443

[MW2444] Einführung in aktuelle Forschungsthemen der Numerischen Mechanik | Introduction to Recent Research Topics in Computational Mechanics [AFNM] 1483 - 1485

[ED140003] Einführung in das Forschungsdatenmanagement für Studierende der Ingenieurwissenschaften Introduction to Research Data Management for Engineering Students [FDM]	1555 - 1556
[SE0004] Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten Introduction to Scientific Research	94 - 96
[WI000664] Einführung in das Zivilrecht Introduction to Business Law [Einf. ZR]	1691 - 1692
[WI001032] Einführung in das Zivilrecht Introduction to Business Law	1704 - 1705
[IN2061] Einführung in die digitale Signalverarbeitung Introduction to Digital Signal Processing	834 - 835
[BGU45037] Einführung in die Erdsystemforschung Introduction to Earth System Science	322 - 324
[MA9304] Einführung in die Funktionalanalysis (BV/COME) Introduction to Functional Analysis (BV/COME)	1531 - 1532
[BV000036] Einführung in die Geologie Introduction to Geology [Geol-UI]	410 - 411
[EI0609] Einführung in die Hochfrequenztechnik Introduction to High-Frequency Engineering	690 - 691
[BV300039] Einführung in die Kartographie und Computergraphik Introduction to Cartography and Computer Graphics	449 - 451
[BV300039T2] Einführung in die Kartographie und Computergraphik Introduction to Cartography and Computer Graphics	452 - 454
[MW0799] Einführung in die Kernenergie Introduction to Nuclear Energy [NUK 1]	1115 - 1116
[PH0016] Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics	241 - 244
[PH0016] Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics [KTA Intro]	245 - 246
[PH0016] Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics [KTA Intro]	1584 - 1585
[MW1905] Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik Introduction to Medical and Polymer Engineering [BasicMedPol]	1244 - 1246
[WZ0194] Einführung in die Meteorologie Introduction to Meteorology	1768 - 1769
[MW2373] Einführung in die nichtlineare Dynamik und Chaostheorie Introduction to nonlinear dynamics and chaos [NLDC]	1437 - 1439
[MA2012] Einführung in die Optimierung Introduction to Optimization	1523 - 1525
[WZ2004] Einführung in die Pflanzenwissenschaft Introduction to Plant Sciences	1736 - 1737
[PH0019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie Introduction to Condensed Matter Physics [KM Intro]	279 - 282
[PH0019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie Introduction to Condensed Matter Physics [KM Intro]	1590 - 1593

[PH0019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie Introduction to Condensed Matter Physics [KM Intro]	1594 - 1597
[PH8019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	283 - 286
[PH8019] Einführung in die Physik der kondensierten Materie (in englischer Sprache) Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	1622 - 1625
[IN8026] Einführung in die Programmierung mit Python Introductory Programming with Python	901 - 902
[MW2102] Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik Introduction to Plant and Process Engineering [EPA]	1335 - 1337
[EI04013] Einführung in die Quantentechnologien der Informationstechnik Introduction to Quantum Technologies in Information Engineering	581 - 582
[IN0004] Einführung in die Rechnerarchitektur Introduction to Computer Organization and Technology - Computer Architecture	765 - 766
[EI0685] Einführung in die Roboterregelung Introduction to Robot Control [ERR]	721 - 722
[IN0006] Einführung in die Softwaretechnik Introduction to Software Engineering	769 - 771
[BV000122] Einführung in die Technische Akustik Introduction into Technical Acoustics	441 - 443
[IN0011] Einführung in die Theoretische Informatik Introduction to Theory of Computation	782 - 784
[MA0009] Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik Introduction to Probability and Statistics	1520 - 1522
[MW1908] Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites Materials and Process Technologies for Carbon Composites	1252 - 1254
[WI001062] Einführung in die Wirtschaftswissenschaften Introduction to Economic Sciences	1727 - 1729
[IN8008] Einführung in die wissenschaftliche Programmierung Introduction to Scientific Programming	888 - 889
[CLA21005] Einführung in Diversity Management Introduction to Diversity Management	126 - 127
[POL20800] Einführung in R für SozialwissenschaftlerInnen Introduction in R for Social Scientists	1637 - 1638
[IN8014] Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) Embedded Networked Systems (MSE)	260 - 261
[IN8014] Eingebettete Vernetzte Systeme (MSE) Embedded Networked Systems (MSE)	894 - 895
[MW0163] Elektrik- und Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug Electrical and Electronic Systems in Motor Vehicles [EE-Kfz1]	984 - 985

[EI0610] Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen Electrical Drives - Fundamentals and Applications	592 - 593
[EI10012] Elektrische Energietechnik Electrical Power Engineering	272 - 273
[EI00410] Elektrische Energietechnik Electrical Power Engineering	564 - 565
[EI00210] Elektrizität und Magnetismus Electricity and Magnetism	551 - 552
[CH3279] Elektrochemisches Praktikum Laboratory Course in Electrochemistry	541 - 542
[EI00310] Elektromagnetische Feldtheorie Theory of Electromagnetic Fields	556 - 558
[EI10011] Elektromagnetismus Electromagnetics	620 - 621
[EI0302] Elektronische Bauelemente Electronical Devices [EBE]	571 - 572
[EI06861] Embedded Systems Programming Laboratory Embedded Systems Programming Laboratory [ESPL]	651 - 653
[ED100011] Empowering Students: Training- und Coachinausbildung für Studierende Empowering Students: Training and Coaching Education for Students	182 - 185
[ED100011] Empowering Students: Training- und Coachinausbildung für Studierende Empowering Students: Training and Coaching Education for Students	186 - 189
[MW0164] Energieoptimierung für Gebäude Energy Optimization for Buildings [EOpt]	986 - 988
[MW0270] Energietechnisches Praktikum Thermal Power Systems [EnP]	1019 - 1020
[MW2277] Energieträger für mobile Anwendungen Energy Carriers for mobile Applications [EMA]	1396 - 1398
[MW0628] Energie und Wirtschaft Energy and Economy [EuW]	1080 - 1082
[PH2201] Energie-Materialien 1 Energy Materials 1	1618 - 1619
[PH2207] Energie-Materialien 2 Energy Materials 2	1620 - 1621
[MW1408] Engineering Thermodynamics Engineering Thermodynamics [ETD]	65 - 68
[SZ0403] Englisch - Academic Presentation Skills C1 - C2 English - Academic Presentation Skills C1 - C2	223 - 224
[SZ0488] Englisch - Gateway to English Master's C1 English - Gateway to English Master's C1	229 - 230
[SZ0414] Englisch - Intercultural Communication C1 English - Intercultural Communication C1	225 - 226
[SZ0453] Englisch - Scientific Presentation and Writing C2 English - Scientific Presentation and Writing C2	227 - 228
[CLA21023] Entspannt Prüfungen bestehen Passing Exams in Relaxed Mode [EDS-M1]	132 - 133
[BGU51043] Entwerfen und Konstruieren 1 Design and Construction 1	334 - 336
[MW0513] Entwicklungsprozess für mobile Arbeitsmaschinen Development process of mobile machines [MobArb]	1058 - 1060

[MW1982] Entwicklung intelligenter verteilter eingebetteter Systeme in der Mechatronik - Praktikum Development of Intelligent Distributed Embedded Systems in Mechatronics - Laboratory [EivesimP]	1300 - 1301
[MW2386] Entwicklung modularer robotischer Systeme Design of Modular Robotic Systems [EMR]	1455 - 1457
[WI100809] Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen Entrepreneurial Idea Development	91 - 93
[EI4381] Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen (MSE) Design Methods for Integrated Circuits (MSE) [EDA]	56 - 58
[EI0690] Entwurf digitaler Systeme mit VHDL und System C Digital System Design with VHDL and System C	725 - 727
[MW1118] Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen Design and Construction of Mechanical Assemblies [EGB]	745 - 746
[MW1118] Entwurf und Gestaltung mechanischer Baugruppen Design and Construction of Mechanical Assemblies [EGB]	1171 - 1172
[BV450019] Erdmessung: Physikalische Geodäsie Higher Geodesy	460 - 462
[BV450019] Erdmessung: Physikalische Geodäsie Higher Geodesy	463 - 465
[EI0711] Ereignisdiskrete Systeme Discrete Event Systems [EDS]	737 - 738
[MW0272] Ergonomisches Praktikum Practical Studies in Ergonomics	1021 - 1022
[ED0145] Erkenntnis und Kognition Knowledge and Cognition	1639 - 1640
[MW0571] ERP-Praktikum Practical Course ERP [PR ERP]	1068 - 1070
[IN1504] Essentials of Applied Software Engineering Essentials of Applied Software Engineering [EASE]	813 - 814
[CLA30230] Ethik und Verantwortung Ethics and Responsibility	146 - 147
[BGU52021] European Mobility Venture - euMOVE. Mobilitätsbenchmark in Europa European Mobility Venture - euMOVE. Mobility Benchmark across Europe [euMOVE]	340 - 342
[AR20029] Exkursion Darstellen Excursion: Presentation + Design [29P]	291 - 292

F

[MW0036] Fabrikplanung Factory Planning	936 - 937
[ED0285] Facetten der Freiheit Facets of Freedom	171 - 172
[MW1586] Fahrzeugkonzepte: Entwicklung und Simulation Vehicle Concepts: Design and Simulation [E&S]	1210 - 1211
[POL70056] Fallstudien zur Unternehmensethik Case Studies on Business Ethics	217 - 218
[POL70056] Fallstudien zur Unternehmensethik Case Studies on Business Ethics	1628 - 1629
[MW1394] Faser-, Matrix-, und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften Composite Materials and Structure-Property Relationship [FVWE]	1192 - 1194

[MW1862] Fernwaffen in Entwicklungsländern Long Range Weapons in Developing Countries [FW]	1237 - 1238
[MW0040] Fertigungstechnologien Production Engineering	941 - 943
[MW1381] Fertigungstechnologien für Composite-Bauteile Manufacturing Technologies for Composite Parts [FCB]	1186 - 1188
[AR17029] Figürliches Zeichnen Figure Drawing	287 - 288
[MW0612] Finite Elemente Finite Elements [FE]	1076 - 1077
[MW1268] Finite Elemente Methode (FEM) mit Schwerpunkt Luft- und Raumfahrtstrukturen Finite Element Method (FEM) in Aerospace Structures [FEM LuRS]	1177 - 1178
[MW0286] Finite Elemente Praktikum Finite Elements Practical Course [FEP]	1034 - 1035
[ED100010] Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt Fit to enter the new world of work	176 - 178
[ED100010] Fit für den Einstieg in die neue Arbeitswelt Fit to enter the new world of work	179 - 181
[MW0891] Flugdynamische Herausforderungen hochgradig-reglergestützter Konfigurationen Flight Dynamics Design Challenge of Highly Augmented Aircraft [FHHRK]	1137 - 1140
[MW2085] Flugführung 2 Flight Guidance 2 [FF2]	1331 - 1332
[MW0276] Flugversuchstechnik Flight Test Techniques	1025 - 1026
[MW1910] Fluidmechanik 2 Fluid Mechanics 2 [FM2]	1257 - 1258
[BV410014] Fluid- und Festkörpermechanik Fluid and Structural Mechanics	73 - 74
[WZ2464] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse Research Project Neurobiology of Isolated Networks	1548 - 1549
[WZ2464] Forschungspraktikum Neuronale Netzwerkanalyse Research Project Neurobiology of Isolated Networks	1730 - 1731
[WI001058] Foundations of Entrepreneurial & Ethical Business Foundations of Entrepreneurial & Ethical Business	238 - 240
[MW0068] Förder- und Materialflusstechnik Material Flow Systems [FMT]	950 - 952
[SZ0517] Französisch B2 - Cours de préparation à un échange universitaire French B2 - Preparation Course for University Exchange	231 - 232
[SE0008] Frei wählbares Modul Fokussierung Elective Specialist Modul	1546 - 1547
[SE0009] Frei wählbares Modul Schlüsselqualifikationen Elective Module Soft Skills	219 - 220
[MW2221] Fundamentals of Aircraft Operations Fundamentals of Aircraft Operations	1376 - 1377
[IN0003] Funktionale Programmierung und Verifikation Functional Programming and Verification	763 - 764

G

[MW0357] Gasdynamik Gas Dynamics [Gdy]	1042 - 1044
[CLA20910] Genderkompetenz als Schlüsselqualifikation Gender Competence as Core Qualification	124 - 125
[BV470011] Geoinformatik I Geoinformatics I [GI I]	466 - 468
[BV470012] Geoinformatik II Geoinformatics II [GI II]	469 - 471
[IN8013] Geometrische Modellierung und Visualisierung (MSE) Geometric Modelling and Visualization (MSE)	247 - 248
[IN8013] Geometrische Modellierung und Visualisierung (MSE) Geometric Modelling and Visualization (MSE)	892 - 893
[BV000110] Geostatistik und Umweltmonitoring Geostatistics and Environmental Monitoring [HFM UM]	432 - 433
[ME0278] Gerätekunde Chirurgie und Innere Medizin Devices in General Surgery	1535 - 1536
[WI000159] Geschäftsidee und Markt - Businessplan-Grundlagenseminar Business Plan - Basic Course (Business Idea and Market) [Businessplan Basic Seminar]	1679 - 1681
[ED00472] Geschichte der Technik in der Moderne I History of Technology in Modern Times I	165 - 166
[ED00473] Geschichte der Technik in der Moderne II History of Technology in Modern Times II	167 - 168
[SG160033] Gesundheitssysteme Health Care Systems	1645 - 1647
[CLA20710] Global Diversity Training Global Diversity Training	118 - 119
[BV000019] Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Bauingenieure Soil Mechanics and Foundation Engineering Basic Module for Civil Engineers [GB GM BI]	384 - 386
[BV000108] Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Umweltingenieure Soil Mechanics and Foundation Engineering Basic Module for Environmental Engineers [GB GM UI]	427 - 429
[BV500006] Grundbau und Bodenmechanik - Ergänzungsmodul Soil Mechanics and Foundation Engineering - Supplementary Module [GB EM]	474 - 476
[IN0002] Grundlagenpraktikum: Programmierung Fundamentals of Programming (Exercises & Laboratory)	759 - 760
[IN0002] Grundlagenpraktikum: Programmierung Fundamentals of Programming (Exercises & Laboratory)	761 - 762
[WZ0089] Grundlagen Biologie der Organismen Introduction to Biology of Organisms	1759 - 1761
[WZ0089] Grundlagen Biologie der Organismen Introduction to Biology of Organisms	1762 - 1764

[MW2462] Grundlagen der Additiven Fertigung Basics of Additive Manufacturing	1486 - 1487
[WI000728] Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1 (Nebenfach) Foundations of Business Administration 1	1693 - 1695
[WI000729] Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 2 (Nebenfach) Foundations of Business Administration 2	1696 - 1698
[PH2007] Grundlagen der Biophysik Introduction to Biophysics	1607 - 1608
[EI1573] Grundlagen der elektrischen Energietechnik Basics in Power Engineering	625 - 626
[CH3065] Grundlagen der Elektrochemie Fundamental Electrochemistry	539 - 540
[EI0617] Grundlagen der Energieübertragungstechnik Fundamentals of Electric Power Transmission	596 - 597
[EI0709] Grundlagen der Energiewirtschaft Fundamentals of Energy Economy [GDE]	615 - 616
[MW9006] Grundlagen der Entwicklung und Produktion Principles of Engineering Design and Production Systems [GEP]	1494 - 1496
[MW0685] Grundlagen der experimentellen Strömungsmechanik Fundamentals of Experimental Fluid Mechanics [GESM]	1087 - 1088
[MW1911] Grundlagen der Fahrzeugtechnik Basics of Automotive Technology [GFT]	1259 - 1261
[EI04002] Grundlagen der IT-Sicherheit Introduction to IT-Security [ITSEC]	668 - 669
[IN2062] Grundlagen der Künstlichen Intelligenz Techniques in Artificial Intelligence	836 - 838
[MW1007] Grundlagen der Luftfahrtpraxis Fundamentals of Aviation in Practice [GLP]	1153 - 1154
[MW1990] Grundlagen der Luftfahrttechnik Fundamentals of Aeronautical Engineering [GLT]	1307 - 1309
[MW1913] Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik Fundamentals of Numerical Fluid Mechanics [GNSM]	1262 - 1263
[MW1914] Grundlagen der Raumfahrt Introduction to Spaceflight [GRF]	1264 - 1266
[EI0619] Grundlagen der Silizium-Halbleitertechnologie Silicon Semiconductor Technology [SiHLTe]	692 - 693
[CH4110] Grundlagen der Technischen Chemie Chemical Engineering Principles	524 - 525
[EI1184] Grundlagen der Technischen Elektrizitätslehre für MW Basics to Technical Electricity Science for ME	622 - 624
[MW1915] Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe Fundamentals of Turbomachinery and Flight Propulsion [GTM]	1267 - 1268
[MW1932] Grundlagen der Ur- und Umformtechnik Basics of Casting and Metal Forming [GdUU]	1293 - 1294
[MW2062] Grundlagen der Zuverlässigkeitstechnik Fundamentals of Reliability Engineering [NUK 6 / ef338]	1323 - 1325

[BV620007] Grundlagen des nachhaltigen Bauens Basics of Sustainable Building [GNB]	483 - 486
[EI0611] Grundlagen Elektrischer Energiespeicher Basics of Electrical Energy Storage	594 - 595
[WZ0128] Grundlagen Genetik und Zellbiologie Introduction to Genetics and Cell Biology	1765 - 1767
[BV000104] Grundlagen Ökologie Basics of Ecology	425 - 426
[BGU55027] Grundlagen prozessorientierter Planung und Organisation Fundamentals of Process-oriented Planning and Organisation [GPPO]	351 - 352
[WI001028] Grundlagen und internationale Aspekte der Unternehmensführung Basic Principles and international Aspects of Corporate Management	1701 - 1703
[PH2139] Grundlagen und Methoden der Biochemie und Molekularbiologie Foundations and Methods of Biochemistry and Molecular Biology	1614 - 1615
[MW0964] Grundlagen und thermohydraulische Analyse von Kraftwerken Fundamentals and Thermal-Hydraulic Analysis of Power Stations [NUK4]	1144 - 1146
[BV000103] Grundlagen Verfahrenstechnik Basics of Process Engineering	423 - 424
[IN2133] Grundlagen von Computer Vision Principles of Computer Vision	859 - 860
[IN0007] Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen Fundamentals of Algorithms and Data Structures	772 - 774
[IN0009] Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware Basic Principles: Operating Systems and System Software	777 - 778
[IN0008] Grundlagen: Datenbanken Fundamentals of Databases	775 - 776
[IN0010] Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme Introduction to Computer Networking and Distributed Systems	739 - 741
[IN0010] Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme Introduction to Computer Networking and Distributed Systems	779 - 781
[CLA20207] Grundprobleme der Wissenschaftstheorie Introduction to Philosophy of Science	106 - 107
[CLA30207] Grundprobleme der Wissenschaftstheorie Introduction to Philosophy of Science	144 - 145
[BV260030] Grundzüge der räumlichen Planung Basic Elements of Spatial Planning	447 - 448

H

[EI0622] Halbleitersensoren Semiconductor Sensors	694 - 696
[MW1410] Heat Transfer (MSE) Heat Transfer (MSE)	75 - 77
[IN2252] High Performance Computing - Algorithmen und Anwendungen High Performance Computing - Algorithms and Applications	869 - 870

[IN2013] High Performance Computing - Programmiermodelle und Skalierbarkeit High Performance Computing - Programming Models and Scalability	824 - 825
[EI0623] Hochfrequenzschaltungen Radio Frequency Circuits	697 - 699
[MW2027] Hochleistungsgetriebe für Schiffsantriebe, Wind-Energie-Anlagen und industrielle Anwendungen High Performance Gear Systems for Marine, Wind Turbine and Industrial Applications	1315 - 1316
[EI0624] Hochspannungsgeräte- und Anlagentechnik Technology of Electrical Devices in Systems of Electrical Power Engineering	598 - 599
[BGU51014] Holzbau Grundmodul Timber Structures Basic Module	328 - 330
[BGU51046] Holzbau Grundmodul Timber Structures Basic Module	337 - 339
[BGU66021] Hydrogeologie II Hydrogeology II [WP 46]	366 - 368
[BGU54006] Hydrologie Grundmodul Hydrology Basic Module [HYGM]	343 - 345
[BV000109] Hydrologie I Hydrology I [HFM H I]	430 - 431
[BV000112] Hydrologie II Hydrology II [HFM H II]	434 - 435
[BV170080] Hydrologische und bodenkundliche Geländeübung Hydrological and Pedological Field Exercises [HFM GÜ]	444 - 446

|

[MW1450] IFR-Praktikum Hubschrauber IFR Helicopter Flight	1195 - 1196
[CLA21213] Individual Change Management Individual Change Management	138 - 139
[CLA21213] Individual Change Management Individual Change Management	140 - 141
[WZ2224] Industrielle Biotechnologie im Gesundheitsbereich Industrial Biotechnology in Healthcare	1776 - 1777
[MW1918] Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur*innen Industrial Software Engineering	747 - 749
[MW1918] Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur*innen Industrial Software Engineering	1269 - 1271
[MW2326] Industrienähe FE-Analyse in der Vibroakustik Industry related FE-Analysis in Vibroacoustics	1421 - 1422
[MW1022] Industrieroboter-Praktikum Practical Course Industrial Robots	1157 - 1158
[IN2021] Informatikanwendungen in der Medizin Computer Aided Medical Procedures	826 - 828
[IN2022] Informatikanwendungen in der Medizin II Computer Aided Medical Procedures II	829 - 831
[IN8012] Informatik II für Ingenieurwissenschaften (MSE) Engineering Informatics II (MSE)	78 - 79
[IN8011] Informatik I für Ingenieurwissenschaften (MSE) Engineering Informatics I (MSE)	48 - 50

[IN8024] Informationsmanagement für Digitale Geschäftsmodelle Information Management for Digital Business Models	898 - 900
[MW0250] Ingenieur im Vertrieb und Einkauf Marketing Engineering and Purchasing [IVE]	1006 - 1007
[MGT001348] Innovation Sprint Innovation Sprint	1682 - 1684
[MW0182] Innovation und Technologietransfer in der Raumfahrt Management of Innovation, Knowledge and Technology Transfer in Astronautics [IMTT]	992 - 994
[WI000285] Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies	233 - 235
[WI000285] Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies Innovative Entrepreneurs - Leadership of High-Tech Companies	1653 - 1655
[MW0183] Instationäre Aerodynamik 1 Unsteady Aerodynamics 1 [Instat. Aero I]	995 - 996
[CLA30420] Integration of Technology into Society Integration of Technology into Society	150 - 151
[MW2273] Interaction Programming (Block Course) Interaction Programming (Block Course) [IPP]	1391 - 1393
[SE0104] Interdisziplinäres ingenieurwissenschaftliches Praxisprojekt Engineering Science interdisciplinary practical project	1566 - 1568
[CLA20424] Interkulturelle Begegnungen Intercultural Encounters	110 - 111
[SE1005] Interkulturelle Kompetenzen Intercultural Competencies [IKK]	221 - 222
[POL11000] Internationale Beziehungen - Aufbau International Relations - Advanced	1632 - 1634
[EI05551] Internetkommunikation Internet Communication [INT]	678 - 680
[IN8016] Internetpraktikum für EI Internet Lab for EI [Ilab]	661 - 662
[ME25666] Introduction to Bioengineering Introduction to Bioengineering	1537 - 1540
[IN2346] Introduction to Deep Learning Introduction to Deep Learning	879 - 880
[MW1907] Introduction to Flight Mechanics and Control Introduction to Flight Mechanics and Control	1250 - 1251
[WIHN0048] Introduction to Python for Data Analysis Introduction to Python for Data Analysis	1685 - 1687
[MW2149] Introduction to Wind Energy Introduction to Wind Energy	269 - 271
[WI000219] Investitions- und Finanzmanagement Investment and Financial Management	1658 - 1659
[WI000219] Investitions- und Finanzmanagement Investment and Financial Management	1660 - 1661

K

[MW1112] Kernfusion - Reaktortechnik Nuclear Fusion Reactor Engineering [Nuk8]	1166 - 1168
[CLA21214] Klassiker der Naturphilosophie Classics of Natural Philosophy	502 - 503
[IN2222] Kognitive Systeme Cognitive Systems	863 - 864
[MW1384] Kohlenstoff und Graphit - Hochleistungswerkstoffe für Schlüsselindustrien Carbon and Graphite - High Performance Materials for Key Industries [C&G]	1189 - 1191
[CLA21010] Kollektives Handeln in soziotechnischen Systemen Collective Agency in Sociotechnical Systems	128 - 129
[EI0625] Kommunikationsnetze Communication Networks	700 - 701
[ED100012] Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern Communication training - Successfully Mastering Difficult Situations and Negotiations	190 - 192
[ED100012] Kommunikationstraining - Schwierige Situationen und Verhandlungen erfolgreich meistern Communication training - Successfully Mastering Difficult Situations and Negotiations	193 - 195
[CLA20267] Kommunikation und Präsentation Communication and Presentation	108 - 109
[CLA30267] Kommunikation und Präsentation Communication and Presentation	148 - 149
[EI04001] Computer & Kreativität Computational Creativity [KuC]	575 - 577
[EI04001] Computer & Kreativität Computational Creativity [KuC]	665 - 667
[CLA11313] Konfliktmanagement und Gesprächsführung Conflict Management and Conducting Discussions	104 - 105
[IN2377] Konzepte der C++-Programmierung Concepts of C++ Programming	883 - 885
[MW2411] Konzepte und Software Design für Cyber-Physische Systeme Concepts and Software Design for Cyber-Physical Systems [Konzepte und Software Design für Cyber-Physische Systeme]	1467 - 1468
[AR17054] Konzeptioneller Brandschutz Conceptual Fire Prevention	289 - 290
[BGU54020] Konzeptionelle hydrologische Modellierung Conceptual Hydrological Modelling [KHM]	349 - 350
[MW2201] Kostenmanagement in der Produktentwicklung Cost Management in Product Development	1372 - 1373
[WI001057] Kostenrechnung Cost Accounting	1706 - 1707
[MW2232] Kunststoffe und Kunststofftechnik Polymers and Polymer Technology	1378 - 1380
[MW2378] Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugtechnik Artificial Intelligence in Automotive Engineering [KI Fzg.]	1444 - 1446

L

[MW1042] Lasertechnik Laser Technology	1161 - 1163
[EI0627] Laser Technology Laser Technology	702 - 703
[MW1919] Leichtbau Lightweight Structures [LB]	1272 - 1274
[MW0283] Leichtbau (Praktikum) Light Weight Structures (Laboratory Course) [LB]	1029 - 1030
[MA0005] Lineare Algebra 2 und Diskrete Strukturen Linear Algebra 2 and Discrete Structures	1517 - 1519
[MW2468] Logistics Engineering in Production Systems and Supply Chain Management Logistics Engineering in Production Systems and Supply Chain Management	1488 - 1490
[MW0284] Logistik Logistics [PR Log]	1031 - 1033
[MW0762] Logistik in der Automobilindustrie Logistics within the Automotive Industry [LidA]	1107 - 1109
[MW0747] Luftverkehrsszenarien Air Transport Scenario [LVS]	1105 - 1106
[MW0196] Luft- und Raumfahrtmedizin Aviation and Space Medicine [LRM]	997 - 999

M

[IN2323] Machine Learning for Graphs and Sequential Data Machine Learning for Graphs and Sequential Data	876 - 878
[WI000275_E] Management Science Management Science [MS]	1650 - 1652
[MW0730] Management von Geschäftsstrategien Management of Business Strategies [MGS]	1102 - 1104
[IN2064] Maschinelles Lernen Machine Learning	839 - 840
[MW1920] Maschinendynamik Machine Dynamics [MD]	750 - 751
[MW1920] Maschinendynamik Machine Dynamics [MD]	1275 - 1276
[MW2294] Maschinenelemente Machine Elements [ME]	1406 - 1410
[MW2019] Maschinenelemente 1 Machine Elements 1	1310 - 1311
[MW2020] Maschinenelemente 2 Machine Elements 2	1312 - 1314
[MW1694] Maschinenelemente - Grundlagen, Fertigung, Anwendung Machine Elements - Basics, Manufacturing, Application [ME-GFA]	1220 - 1222
[MW0993] Maschinensystemtechnik Design and Calculation of Technical Equipment [MST]	1150 - 1152
[MW2148] Master Soft Skill Workshops Master Soft Skill Workshops	206 - 208
[IN2106] Master-Praktikum Advanced Practical Course	752 - 758
[IN2106] Master-Praktikum Advanced Practical Course	849 - 858
[BV000018] Massivbau Grundmodul Concrete and Masonry Structures Basic Module [MB GM]	381 - 383

[BV000033] Massivbau - Ergänzungsmodul Concrete Structures - Supplementary Module [MB EGM]	407 - 409
[MW2289] Massivumformung und Fertigungstechnik für Antriebstrang und Fahrwerk im Automobil Forging and Manufacturing Technology for Powertrain and Chassis in Automotive Technology	1404 - 1405
[MW1921] Materialfluss und Logistik Material Flow and Logistics [MFL]	1277 - 1279
[PH0022] Materialwissenschaften Materials Science [AEP Expert 2]	1569 - 1571
[BGU64009] Materialwissenschaften II (MSE) Material Science II (MSE) [MS2]	69 - 72
[CH1205] Material Science I Material Science I [CH1205]	62 - 64
[MA9202] Mathematik für Physiker 2 Mathematics for Physicists 2	1503 - 1504
[MA9204] Mathematik für Physiker 4 Mathematics for Physicists 4	1505 - 1506
[MA9801] Mathematische Grundlagen (MSE) Basic Mathematics (MSE)	36 - 38
[EI0692] Mathematische Methoden der Signalverarbeitung Mathematical Methods in Signal Processing	728 - 729
[MW2346] Mathematische Tools Mathematical Tools [MTL]	1427 - 1430
[MW2278] MATLAB / Simulink for Computer Aided Engineering MATLAB / Simulink for Computer Aided Engineering	1399 - 1401
[MCTS0049] Meaningful Project Management Meaningful Project Management	204 - 205
[MW0002] Mechanik Mechanics	742 - 744
[MW0002] Mechanik Mechanics	919 - 921
[CH0604] Mechanische Verfahrenstechnik I Mechanical Process Engineering I [CIWB030n]	532 - 533
[MW0038] Mechatronische Gerätetechnik Mechatronic Device Technology [MGT]	938 - 940
[EI0631] Medientechnik Media Technology	704 - 706
[CLA20617] Medien - Informatik - Internet Media - Informatics - Internet	114 - 115
[CLA30617] Medien - Informatik - Internet Media - Informatics - Internet	152 - 153
[CLA20617] Medien - Informatik - Internet Media - Informatics - Internet	500 - 501
[CLA30617] Medien - Informatik - Internet Media - Informatics - Internet	504 - 505
[MW0056] Medizintechnik 1 - ein organsystembasierter Ansatz Medical Technology 1 - An Organ System Based Approach	947 - 949
[MW0017] Medizintechnik 2 - ein organsystembasierter Ansatz Medical Technology 2 - An Organ System Based Approach	931 - 933
[ME520] Medizin 1 Medizin 1 [med1]	1543 - 1545
[MW0866] Mehrkörpersimulation Multibody Simulation	1125 - 1127
[MW2393] Mehrstufige Additive Fertigungsverfahren Multi-step Additive Manufacturing [Mehrstufige Additive Fertigungsverfahren]	1464 - 1466
[LRG0300] Mensch und Luftfahrt Humans in Aviation	916 - 918
[MW2180] Mensch und Produktion Human Factors in Production Engineering [MuP]	1364 - 1366

[EI0632] Mensch-Maschine-Kommunikation 1 Human-Machine Communication 1	600 - 601
[EI0632] Mensch-Maschine-Kommunikation 1 Human-Machine Communication 1	707 - 708
[EI0633] Mensch-Maschine-Kommunikation 2 Human-Machine Communication 2	602 - 603
[EI0633] Mensch-Maschine-Kommunikation 2 Human-Machine Communication 2	709 - 710
[WI001162] Mergers & Acquisitions - The Legal Lifecycle of a Business Mergers & Acquisitions - The Legal Lifecycle of a Business	1718 - 1720
[MW1117] Messen von Eigenspannungen und Verformungen - Blockpraktikum Measurement of Residual Stress and Deformation [MEV]	1169 - 1170
[MW1922] Messtechnik und medizinische Assistenzsysteme Measurement Techniques and Medical Assistive Devices [MMA]	1280 - 1281
[WZ2019] Metabolic Engineering und Naturstoffproduktion Metabolic Engineering and Production of Natural Products	1748 - 1749
[BGU42011] Metallbau Grundmodul Metal Structures Basic Module [MetB GM]	319 - 321
[BV000027] Metallbau Grundmodul Metal Structures Basic Module [MetB GM]	391 - 392
[MW0004] Methoden der Unternehmensführung Methods of Company Management [MUF]	922 - 924
[WZ0016] Mikrobiologie Microbiology	1757 - 1758
[MW0080] Mikrotechnische Sensoren/Aktoren Microsensors/Actuators [MSA]	953 - 955
[EI0559] Mikroelektronik in der Mechatronik Microelectronics for Mechatronics	681 - 682
[EI0697] Mobile Communications Mobile Communications	613 - 614
[EI0697] Mobile Communications Mobile Communications	730 - 731
[MW2438] Mobile Robotik in der Intralogistik Mobile Robotics in Intralogistics [PMR]	1480 - 1482
[BGU43014] Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics [EngMod]	264 - 266
[IN2010] Modellbildung und Simulation Modelling and Simulation	821 - 823
[MA9803] Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen (MSE) Modeling and Simulation with Ordinary Differential Equations (MSE)	82 - 83
[MW2086] Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) Uncertainty Modeling in Engineering (MSE)	267 - 268
[MW2086] Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MSE) Uncertainty Modeling in Engineering (MSE)	1333 - 1334
[MW0573] Moderne Methoden der Regelungstechnik Modern Control	1071 - 1073
[MW0538] Moderne Methoden der Regelungstechnik 1 Modern Control 1	1061 - 1064

[EI0090] Modul für im Auslandssemester erbrachte BSc Leistungen Module for BSc Credits from Abroad	663 - 664
[WZ5039] Molekulare Biotechnologie Molecular Biotechnology	1782 - 1783
[MW0207] Motorradtechnik Technology of Motorcycles [Motorrad]	1000 - 1001
[MW0085] Multidisciplinary Design Optimization Multidisciplinary Design Optimization [MDO]	956 - 958

N

[BGU62055] Nachhaltiges Bauen Grundmodul Sustainable Building Basic Module	353 - 356
[BV620033] Nachhaltiges Bauen Grundmodul Sustainable Building Basic Module	487 - 490
[BV620005] Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung Sustainable Architecture, Urban- and Landscape Planning [NASL]	480 - 482
[MW1909] Nachhaltige Energiesysteme Sustainable Energy Systems	1255 - 1256
[EI00440] Nachrichtentechnik Communications Systems	566 - 567
[EI0308] Nachrichtentechnik 1 Communications Systems 1	573 - 574
[EI0308] Nachrichtentechnik 1 Communications Systems 1	1557 - 1558
[EI0635] Nachrichtentechnik 2 Telecommunications 2	711 - 713
[PH9027] Nanotechnologie Nanotechnologies	253 - 255
[EI0636] Nanoelectronics Nanoelectronics [NEL]	604 - 606
[EI0636] Nanoelectronics Nanoelectronics [NEL]	714 - 716
[PH2170] Nanoelektronik und Nanooptik Nanoelectronics and Nanooptics	1616 - 1617
[IN2161] Netzwerke für den Zahlungsverkehr Networks for Monetary Transactions	861 - 862
[MW0620] Nichtlineare Finite-Element-Methoden Nonlinear Finite Element Methods [NiliFEM]	1078 - 1079
[MW0850] Nichtlineare Kontinuumsmechanik Non-linear Continuum Mechanics	1123 - 1124
[MA5348] Numerical Methods for Uncertainty Quantification Numerical Methods for Uncertainty Quantification	1501 - 1502
[IN0019] Numerisches Programmieren Numerical Programming	807 - 809
[MW2414] Numerische Akustik in Python Computational Acoustics in Python	1469 - 1470
[MA9804] Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen (MSE) Numerical Treatment of Partial Differential Equations (MSE)	84 - 86
[MA9410] Numerische Mathematik (EI) Numerics (EI)	276 - 278
[MW2337] Numerische Methoden für Erhaltungsgleichungen Numerical Methods for Conservation Laws [NME]	1423 - 1424
[MW1925] Numerische Methoden für Ingenieure Numerical Methods for Engineers [NuMI]	1282 - 1283

[MA3305] Numerische Programmierung 1 (CSE) Numerical Programming 1 (CSE)	1499 - 1500
[MW0664] Nutzen der Raumfahrt Benefits of Space	1085 - 1086
[MW0212] Nutzfahrzeugtechnik Commercial Vehicle Technology [NFZ]	1002 - 1003

O

[MW2340] Operationelle Flugsicherheit Operational Flight Safety [OFS]	1425 - 1426
[EI0639] Optik für Ingenieure Optical Engineering	717 - 718
[EI06811] Optimierungsverfahren in der Automatisierungstechnik Optimization for Control Engineering [OAT]	719 - 720
[MW2182] Orbit- und Flugmechanik Orbit and Flight Mechanics	1369 - 1371
[WZ0013] Organische Chemie Organic Chemistry	1755 - 1756

Ö

[BV360009] Ökobilanzierung Life-cycle Assessment	455 - 457
[BGU38015] Ökologie und Mikrobiologie Ecology and Microbiology	308 - 310

P

[EI0702] Partial Differential Equations for Electrical Engineering Partial Differential Equations for Electrical Engineering	732 - 733
[MW0696] Particle-Simulation Methods for Fluid Dynamics Particle-Simulation Methods for Fluid Dynamics [PSM]	907 - 909
[MA3005] Partielle Differentialgleichungen Partial Differential Equations	1497 - 1498
[MW2168] Partikuläre Nanotechnologie Particulate Nanotechnology	1362 - 1363
[WI001218] Patentschutz Patent protection	1725 - 1726
[MW1535] Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure: Eine Einführung Introduction to Patent, Trademark and Design Law for Engineers [Patentrecht]	1206 - 1207
[CLA21114] Perspektiven der Technikfolgenabschätzung Perspectives of Technology Assessment	134 - 135
Pflichtmodule Required Modules	36
[ME511] Pharmakologie und Toxikologie für Naturwissenschaftler Pharmacology and Toxicology	1541 - 1542
[BV000114] Photogrammetrie und Fernerkundung 1 Photogrammetry and Remote Sensing 1 [PF1]	436 - 438

[BGU48033] Photogrammetrie und Fernerkundung 1 und Digitale Bildverarbeitung Photogrammetry and Remote Sensing 1 and Digital Image Processing [PF1+DBV]	325 - 327
[EI0644] Photovoltaische Inselsysteme Photovoltaic Stand Alone Systems [PVI]	607 - 608
[CH4105] Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemiker Laboratory Course in Physical Chemistry for Chemists	518 - 520
[ED140002] Physikbasierte Modellierung und Simulation additiver Fertigungsverfahren für Metalle Physics-Based Modeling and Simulation of Metal Additive Manufacturing Processes [MSAF]	913 - 915
[PH0017] Physik der kondensierten Materie 1 Condensed Matter Physics 1	249 - 252
[PH0018] Physik der kondensierten Materie 2 Condensed Matter Physics 2 [KM Expert 2]	1586 - 1589
[PH9021] Physik (MSE) Physics (MSE)	39 - 41
[MW0097] Planung technischer Logistiksysteme Layout Planning of Logistical Systems [PLS]	959 - 961
[MW2216] Plasmaphysik für Ingenieure Plasma Physics for Engineers	1374 - 1375
[MW2216] Plasmaphysik für Ingenieure Plasma Physics for Engineers	1572 - 1573
[CLA20811] Politik verstehen 1: Theorien der Macht Understanding Politics 1: Theories of Power	120 - 121
[CLA21019] Politik verstehen 2 Understanding Politics 2	130 - 131
[MW2233] Praktikum Additive Fertigung Practical Course Additive Manufacturing	1381 - 1382
[MW0262] Praktikum Automatisierungstechnik Practical Course Industrial Automation [ATP]	1010 - 1011
[MW2430] Praktikum Batterieproduktion Laboratory Production [LIBP]	1478 - 1479
[MW0263] Praktikum Bioverfahrenstechnik Biochemical Engineering Fundamentals	1012 - 1013
[MW1632] Praktikum Der Fahrsimulator im Entwicklungsprozess Lab The Driving Simulator in the Development Process	1214 - 1215
[EI0656] Praktikum Digitale Sprach- und Bildverarbeitung Laboratory Digital Speech- and Image-Processing	609 - 610
[EI0656] Praktikum Digitale Sprach- und Bildverarbeitung Laboratory Digital Speech- and Image-Processing	645 - 646
[MW2275] Praktikum Echtzeitkommunikation Practical Course on Real-time Communication	1394 - 1395
[EI0696] Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik Basic Laboratory Course Electrical Engineering	656 - 658
[MW0701] Praktikum Fahrerassistenzsysteme Lab Course Driver Assistance Systems [PR_FAS]	1093 - 1095
[MW2471] Praktikum Faserverbundwerkstoffe Practical Course: Composite Materials [FVW]	1491 - 1493

[MW0275] Praktikum Flugführung Flight Navigation	1023 - 1024
[MW1693] Praktikum Flugzeugentwurf Practical Course in Aircraft Design	1218 - 1219
[MW0279] Praktikum Gießereitechnik Practical Course Casting [PGT]	1027 - 1028
[EI05091] Praktikum Hochfrequenztechnik/Mikrowellentechnik Microwave Laboratory	635 - 636
[MW0450] Praktikum Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure / C++ Practical Course Industrial Software Engineering / C++ [SEPR]	1056 - 1057
[EI07041] Praktikum Industrie 4.0 Industry 4.0 Laboratory [PI4.0]	659 - 660
[MW2313] Praktikum MATLAB/Simulink for Computer Aided Engineering Practical Course MATLAB/Simulink for Computer Aided Engineering [P-MSCAE]	1413 - 1415
[MW2281] Praktikum Modellieren Modelling Synthetic Materials for Prototyping	1402 - 1403
[MW2247] Praktikum Numerische Biomechanik Numerical Biomechanics Lab	1387 - 1388
[MW1846] Praktikum Numerische Strömungssimulation Computational Fluid Dynamics - Practical Course [PNSS]	1233 - 1234
[EI0660] Praktikum Optomechatronische Messsysteme Advanced Laboratory Training Course: Optomechatronical Measurement Systems	647 - 648
[EI0450] Praktikum Prozess- und Bauelemente-Simulation Laboratory on Process and Device Simulation	629 - 630
[MW2381] Praktikum Raumfahrtelektronik Practical Course on Space Electronics	1450 - 1452
[MW0801] Praktikum Regenerative Energien Laboratory Course for Renewable Energy [PRE]	1119 - 1120
[EI06931] Praktikum Roboterregelung Robot Control Laboratory [P-ERR]	654 - 655
[MW1125] Praktikum Schlanke Produktion Lean Production Practical Course	1173 - 1174
[MW0447] Praktikum Simulationstechnik Practical Course Simulation Technology	1054 - 1055
[CH0603] Praktikum Technische Chemie Laboratory Course in Chemical Engineering	530 - 531
[MW0721] Praktikum Vaskuläre Systeme Practical Course Vascular Systems [VascSys]	1099 - 1101
[MW0992] Praktikum Verfahrenstechnik Process Engineering [PVT]	910 - 912
[MW0992] Praktikum Verfahrenstechnik Process Engineering [PVT]	1147 - 1149
[EI0463] Praktikum VHDL VHDL Laboratory Course	631 - 632
[MW2181] Praktikum Windkraftanlagen Simulation Lab Course Wind Turbine Simulation	1367 - 1368
[EI10001] Principles of Information Engineering Principles of Information Engineering [PIE]	617 - 619
[MW2360] Probability Theory and Uncertainty Quantification Probability Theory and Uncertainty Quantification	1434 - 1436
[WI001060] Production and Logistics Production and Logistics	1713 - 1715
[MW1926] Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf Product Development - Concepts and Design [PKE]	1284 - 1286

[MW0101] Produktergonomie Product Ergonomics	962 - 963
[MW0102] Produktionsergonomie Production Ergonomics	964 - 966
[MW2139] Produktionsmanagement im Nutzfahrzeugsektor Production Management in the Commercial Vehicle Sector	1351 - 1352
[IN2308] Programmierung und Regelung für Mensch-Roboterinteraktion Robot Programming and Control for Human Interaction	874 - 875
[BV000020] Projektabwicklungsformen, Produktions- und Kostenplanung Project Delivery Systems, Planning of Production and Cost Development [BPM_GK]	387 - 388
[MW0219] Projektmanagement für Ingenieure Project Management for Engineers [PM]	1004 - 1005
[EI05381] Projektpraktikum Multimedia Multimedia Laboratory [PPMM]	640 - 641
[EI0508] Projektpraktikum Python Project Course Python	633 - 634
[BV000040] Projektrealisierung, Kosten- /Leistungsrechnung Project Execution, Cost and Activity Controlling [BPM_EK]	412 - 413
[IN0013] Proseminar Seminar Course	790 - 791
[WZ2007] Proteinchemisches Grundpraktikum Laboratory Course in Protein Chemistry	1740 - 1741
[WZ2016] Proteine: Struktur, Funktion und Engineering Proteins: Structure, Function, and Engineering	1774 - 1775
[CLA20817] Psychometrische Diagnostik: Der Mensch in Zahlen Psychometric Diagnostics: The Human in Numbers	122 - 123

Q

[MW0104] Qualitätsmanagement Quality Management	967 - 969
[MW2425] Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie am Beispiel Elektromobilität Quality Management in the Automotive Industry using Electromobility as an Example	1471 - 1473
[WZ5022] Qualitätsmanagement und Produktsicherheit Quality Management and Product Safety	1750 - 1752
[CH4108] Quantenmechanik Quantum Mechanics	521 - 523

R

[MW0408] RAMSIS Praktikum RAMSIS Practical Course	1052 - 1053
[MW0295] Raumfahrttechnisches Praktikum Astronautics (Practical Course) [PRFT]	1036 - 1037

[MW2311] Raumtransportsysteme Space Transportation Systems [Raumtransportsysteme]	1411 - 1412
[CH4114] Reaktionstechnik und Kinetik Chemical Reaction Engineering and Kinetics	526 - 527
[IN2075] Rechensysteme in Einzeldarstellungen: Mikroprozessoren Microprocessors	847 - 848
[IN0005] Rechnerarchitektur-Praktikum Laboratory: Computer Organization and Computer Architecture	767 - 768
[MW0266] Rechnergestützte Entwicklung, Konstruktion und Fertigung - CAE/CAD/CAM Computer-Aided Engineering, Design and Manufacturing - CAE/CAD/CAM	1016 - 1018
[MW1407] Rechnergestützte Festkörper- und Fluidodynamik (MSE) Computational Solid and Fluid Dynamics (MSE) [CSFM]	256 - 257
[PH2057] Rechnergestützte Physik 1 Computational Physics 1	1609 - 1611
[PH2090] Rechnergestützte Physik 2 Computational Physics 2	1612 - 1613
[EI06871] Regelungssysteme 2 Control Systems 2 [RS2]	611 - 612
[EI06871] Regelungssysteme 2 Control Systems 2 [RS2]	723 - 724
[MW1475] Regenerative Energiesysteme 1 Renewable Energy Technology 1 [RET I]	1197 - 1199
[MW1354] Regenerative Energiesysteme 1 + 2 Renewable Energy Technology 1 + 2 [RET I+II]	1183 - 1185
[MW1476] Regenerative Energiesysteme 2 Renewable Energy Technology 2 [RET II]	1200 - 1202
[MW1340] Reglerimplementierung auf Mikrocontrollern Controller Implementation on Microcontrollers	1179 - 1182
[WZ2720] Renewable Energy Technologies Renewable Energy Technologies	1738 - 1739
[MW1619] Rennsporttechnik Race Car Technology [RST]	1212 - 1213
[MW1029] Ringvorlesung Bionik Lecture Series in Bionics / Biomimetics [Bionik]	1159 - 1160
[CLA11317] Ringvorlesung Umwelt: Politik und Gesellschaft Interdisciplinary Lecture Series Environment: Politics and Society	498 - 499
[MW2380] Ringvorlesung: Additive Fertigung Lecture Series: Additive Manufacturing	1447 - 1449
[IN2067] Robotik Robotics	841 - 842
[IN2067] Robotik Robotics	843 - 844

S

[EI0432] Satellite Navigation Satellite Navigation	1559 - 1561
[EI5028] Satellite Navigation Laboratory Satellite Navigation Laboratory [SatNavLab]	1562 - 1563

[EI00130] Schaltungstheorie Circuit Theory	545 - 547
[EI00130] Schaltungstheorie Circuit Theory	548 - 550
[ED100007] Schlüsselkompetenzen in der Praxis Soft Skills in Practice	173 - 175
[MW0299] Schnelllaufende Verbrennungsmotoren Praktikum High Speed Combustion Engines Practical Course	1038 - 1039
[MW1126] Schweißtechnisches Praktikum Practical Course in Welding Technologies	1175 - 1176
[IN2005] Scientific Computing I Scientific Computing I	818 - 820
[MW0386] Seilbahntechnik Cable Car Technology [SBT]	1047 - 1048
[ED100013] Selbstwahrnehmung stärken - Eigene Potenziale erkennen und nutzen Strengthen your Self Perception - Recognize and Use Own Potentials	196 - 198
[ED100013] Selbstwahrnehmung stärken - Eigene Potenziale erkennen und nutzen Strengthen your Self Perception - Recognize and Use Own Potentials	199 - 201
[CLA20552] Selbst geschrieben, neu gelesen - Eine literarische Schreibwerkstatt Self-Written, Newly Read - A Literary Writers' Lab	112 - 113
[IN0014] Seminar Advanced Seminar Course	792 - 800
[MW1579] Seminar Entwicklung mechatronischer Geräte Seminar Development of Mechatronic Devices [SMG]	1208 - 1209
[MW1010] Seminar für Produktionsmanagement Production Management Seminar	1155 - 1156
[MW0767] Seminar: Mechatronische Medizintechnik Mechatronic Medical Engineering [SMM]	1110 - 1111
[BGU38016] Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul Sanitary Engineering and Water Quality Basic Module	311 - 312
[BV000031] Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft Grundmodul Sanitary Engineering, Water Quality and Waste Management Basic Module	402 - 403
[BV000050] Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft - Ergänzungsmodul Sanitary Engineering, Water Quality and Waste Management - Supplementary Module	421 - 422
[MW0960] Simulation von Logistiksystemen Material Handling [PR SimLog]	1141 - 1143
[MW2130] Software-Ergonomie Software Ergonomics [Software-Ergonomie] Soft Skills Soft Skills	1343 - 1345 101
[MW2223] Soft Skill Trainings in Kooperationsprojekten Soft Skill Trainings in Project Cooperations	209 - 211
[MW2116] Solarthermisches Praktikum Solar Thermal Lab [STPrak]	1338 - 1339
[MW1814] Solarthermische Kraftwerke Solarthermal Power Plants	1223 - 1224
[MW2428] Solar Engineering Solar Engineering [SolEng]	1474 - 1477
[MW2261] Space Communication & Operations Space Communication & Operations	1389 - 1390
[MW2156] Spanende Fertigungsverfahren Metal-cutting Manufacturing Processes [SFV]	1356 - 1358

[MW0120] Spanende Werkzeugmaschinen 1 - Grundlagen und Komponenten Metal Cutting Machine Tools 1 - Fundamentals and Components [SWM1]	970 - 972
[BV00016] Statik Grundmodul Structural Analysis Basic Module	377 - 378
[BGU32018] Statik 1 Structural Analysis 1 [STA1]	297 - 298
[BGU32030] Statik 1 Structural Analysis 1 [STA1]	302 - 304
[BGU32019] Statik 2 Structural Analysis 2 [STA2]	299 - 301
[BV00032] Statik - Ergänzungsmodul Structural Analysis - Supplementary Module [EKS]	404 - 406
[MA9712] Statistik für BWL Statistics for Business Administration	1510 - 1512
[MW0403] Sterne und Kosmos Stars and Cosmos [S&K]	1049 - 1051
[MW1861] Steuerung und Messwerterfassung mit LabVIEW Controlling and Measuring Lab Course with LabVIEW [LVP]	1235 - 1236
[EI00340] Stochastische Signale Stochastic Signals	559 - 563
[EI0205] Stochastische Signale Stochastic Signals	568 - 570
[BV000121] Straße und Umwelt Road and Environment	439 - 440
[CLA21411] Stresskompetenz Stress Competence [EDS-M4]	142 - 143
[MW2392] Strom- und Wärmespeicher im Energiesektor Electricity and Thermal Storage in the Energy Sector [SWS]	1461 - 1463
[MW2391] Strukturdynamik Dynamics of Structures	1458 - 1460
Studienleistungen (gehen nicht in die Endnote ein) Credit Requirements	91
[EI0705] Systeme der Signalverarbeitung Signal Processing	734 - 736
[IN8015] Systems Engineering (MSE) Systems Engineering (MSE)	262 - 263
[IN8015] Systems Engineering (MSE) Systems Engineering (MSE)	896 - 897
[EI00220] Systemtheorie System Theory	553 - 555
[MW1929] Systemtheorie in der Mechatronik Systems Theory in Mechatronics	1287 - 1290

T

[BGU43016] Technikkommunikation in Grundschulen bzw. vorschulischen Einrichtungen durch Studierende der Ingenieurwissenschaften Communication of technological aspects to primary schools and pre-school facilities by students of engineering sciences [Radl]	101 - 103
[ED0151] Technikphilosophie (vertieft) Philosophy of Technology (Advanced Topics)	1626 - 1627
[MCTS9003] Technik und Demokratie Technology and Democracy	99 - 100
[ED0179] Technik, Natur und Gesellschaft Technology, Nature and Society	169 - 170
[ED0038] Technik, Wirtschaft und Gesellschaft Technology, Economy, Society [GT]	163 - 164

[MW1406] Technische Mechanik 1 (MSE) Engineering Mechanics 1 (MSE) [EM 1]	45 - 47
[MW2166] Technologiebewertung in der Luftfahrt Technology Assessment in Aviation	1359 - 1361
[MW1906] Technologie und Anwendungen aktueller und zukünftiger Kernreaktoren Technology and Applications of Current and Future Nuclear Reactors	1247 - 1249
[MW0887] Technologie und Entwicklung von Triebwerken der nächsten Generation Methods and Tools for Designing of Flight Engines [TETWnG]	1131 - 1133
[MW0887] Technologie und Entwicklung von Triebwerken der nächsten Generation Methods and Tools for Designing of Flight Engines [TETWnG]	1134 - 1136
[WI000813] Technology Entrepreneurship Lab Technology Entrepreneurship Lab	236 - 237
[WI001180] Tech Challenge Tech Challenge	1721 - 1724
[PH0006] Theoretische Physik 2 (Elektrodynamik) Theoretical Physics 2 (Electrodynamics) [ThPh 2]	1574 - 1576
[PH0007] Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik) Theoretical Physics 3 (Quantum Mechanics) [ThPh 3]	1577 - 1578
[PH0008] Theoretische Physik 4A (Statistische Mechanik und Thermodynamik) Theoretical Physics 4A (Statistical Mechanics and Thermodynamics) [ThPh 4A]	1579 - 1581
[PH0012] Theoretische Physik 4B (Thermodynamik und Elemente der statistischen Mechanik) Theoretical Physics 4B (Thermodynamics and Elements of Statistical Mechanics) [ThPh 4B]	1582 - 1583
[MW1532] Thermal Power Plants (MSPE) Thermal Power Plants (MSPE)	1203 - 1205
[MW0127] Thermische Kraftwerke Thermal Power Plants	973 - 975
[MW1930] Thermische Verfahrenstechnik 1 Thermal Separation Principles 1 [TVT I]	1291 - 1292
[MW2245] Think. Make. Start. Think. Make. Start. [TMS]	1383 - 1386
[BGU30049T3] Topographische und Thematische Kartographie Topographic and Thematic Cartography	293 - 296
[WI000978] Transportation Logistics Transportation Logistics	1699 - 1700
[IN9026] Trendseminar CDTM Trendseminar CDTM	903 - 904
[MW0715] Trends in der Medizintechnik 1 Trends in Medical Engineering 1 [MedTrends1]	1096 - 1098
[MW0773] Trends in der Medizintechnik 2 Trends in Medical Engineering 2 [MedTrends2]	1112 - 1114
[MW0800] Trends und Entwicklungen in der Fahrzeugtechnik Future Development in Automotive Technology [Trends]	1117 - 1118
[CLA90331] TUMInspiriert - Studentische Projekte TUMInspiration - Student Projects	160 - 162
[BGU62063] TUM.stadt - Vorlesungsreihe TUM.city - Lecture Series	357 - 359

[MA8030] Tutorentraining Mathematik | Tutortraining Mathematics [TTM] 202 - 203

U

[MW0308] Umformtechnik-Praktikum | Metal Forming Lab [UTP] 1040 - 1041
[CLA20621] Umweltchemikalien und ökologische Gerechtigkeit | 1641 - 1642
Environmental Chemicals and Environmental Justice
[BGU54007] Umweltmonitoring und Risikomanagement | Environmental 346 - 348
Monitoring and Risk Management [UGRM]
[WI000202] Umweltpolitik | Environmental Policy 1675 - 1676
[POL70044] Unternehmensethik | Business Ethics 215 - 216
[MW2349] Unternehmensexzellenz durch Strategie, Führung und 1431 - 1433
Prozesse | Business Excellence through Strategy, Leadership and Processes
[Unternehmensexzellenz]
[WZ2333] Unterwasserökologie | Underwater Ecology 1734 - 1735

V

[WZ0281] Verfahrenstechnik | Process Engineering 1770 - 1771
[WZ5302] Verfahrenstechnik | Process Engineering 1784 - 1786
[BV000029] Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul | Traffic 396 - 398
Engineering and Transport Planning Basic Module [VTP GM]
[BV000028] Verkehrswegebau Grundmodul | Road, Railway and Airfield 393 - 395
Construction Basic Module [GK VWB]
[BV000046] Verkehrswegebau - Ergänzungsmodul | Road, Railway and 416 - 417
Airfield Construction - Supplementary Module [EK VWB]
[EI0454] Verstärkerschaltungen | Operational Amplifiers 673 - 674
[MW2029] Versuchsplanung und Statistik (MSE) | Design of Experiments and 1317 - 1319
Statistics (MSE)
[MW2382] Visualisierungstechniken in der Numerischen Mechanik 1453 - 1454
Praktikum | Visualization Techniques in Computational Mechanics Practical
Course [VNMP]
[IN2026] Visual Data Analytics | Visual Data Analytics 274 - 275
[WI000023] Volkswirtschaftslehre II - Makroökonomie | Economics II - 1688 - 1690
Macroeconomics [VWL 2]
[WI000021] Volkswirtschaftslehre I - Mikroökonomie | Economics I - 1662 - 1664
Microeconomics [VWL 1]
[CLA30622] Von der Erfindung zum Patent | From Invention to Patent 154 - 155
[CLA31900] Vortragsreihe Umwelt - TUM | Lecture Series Environment - TUM 158 - 159

W

Wahlbereich II (Fokussierung) Electives	287
Wahlbereich I (Vertiefung) Required Electives	241
Wahlmodule Architektur AR	287
Wahlmodule Bau Geo Umwelt BGU	293
Wahlmodule Carl von Linde Akademie CLA	498
Wahlmodule Chemie CH	508
Wahlmodule Elektro- und Informationstechnik EI	545
Wahlmodule Informatik IN	752
Wahlmodule Maschinenwesen MW	905
Wahlmodule Mathe MA	1497
Wahlmodule Medizin ME	1533
Wahlmodule Munich School of Engineering (MSE)	1546
Wahlmodule Physik PH	1569
Wahlmodule Politik- und Sozialwissenschaften POL	1626
Wahlmodule School of Education ED	1639
Wahlmodule Sport- und Gesundheitswissenschaften SG	1645
Wahlmodule Wirtschaftswissenschaften WI	1650
Wahlmodule Wissenschaftszentrum Weihenstephan	1727
Wahlpraktika Bachelor EI Elective Laboratories Bachelor EI	629
Wahlvorlesungen Bachelor EI Elective Lectures Bachelor EI	663
[MA2409] Wahrscheinlichkeitstheorie Probability Theory	1526 - 1527
[BV000048] Wasserbau und Wasserwirtschaft Ergänzungsmodul Hydraulic Structures and Water Resources Engineering Supplementary Module [ERG]	418 - 420
[BV000030] Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul Hydraulic and Water Resources Engineering Basic Module [WB GM]	399 - 401
[MW0006] Wärme- und Stoffübertragung Heat and Mass Transfer [WSÜ]	925 - 927
[MW0006] Wärme- und Stoffübertragung Heat and Mass Transfer [WSÜ]	928 - 930
[BGU38024] Weitergehende Wasserbehandlung und Anaerobtechnik Advanced Water Treatment and Anaerobic Processes	313 - 315
[MW2079] Weltraumthermalsimulation Thermal Space Simulation	1329 - 1330
[SE0007] Welt der Ingenieurwissenschaften (MSE) World of Engineering (MSE)	97 - 98
[CLA10450] Wenn aus Ingenieuren Manager werden When Engineers Become Managers	1550 - 1551
[MW1984] Werkstoffe des Maschinenbaus 1 Engineering Materials 1 [WK1]	1302 - 1304
[MW1980] Werkstoffe des Maschinenbaus 2 Engineering Materials 2 [WK2]	1297 - 1299

[BGU35008T3] Werkstoffe im Bauwesen Materials in Civil Engineering [Werkstoffe im Bauwesen]	305 - 307
[WI000030] Wirtschaftsprivatrecht II (inkl. jurist. Fallbearb.) German Business Law II [WPR 2]	1672 - 1674
[WI000027] Wirtschaftsprivatrecht I (inkl. jurist. Fallbearb.) German Business Law I [WPR 1]	1669 - 1671
[CLA21118] Wissenschaft managen How to Manage Science	136 - 137

Z

[WZ2017] Zellkulturtechnologie Cell Culture Technology	1746 - 1747
[BV640007] Zerstörungsfreie Prüfung Non-destructive Testing	494 - 497
[BV640006] Zerstörungsfreie Prüfung im Ingenieurwesen Non-destructive Testing in Engineering	491 - 493
[BGU64010] Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung für Ingenieure Non-destructive Material Testing for Engineers [ZFP-PR]	360 - 362
[MW0610] Zulassung von Medizingeräten Authorization of Medical Apparatus [Zulassung von Medizingeräten]	1074 - 1075
[BV600003] Zuverlässigkeit und Lastannahmen Reliability and Loads [ZV LA]	477 - 479