

Modulhandbuch

B.Sc. Maschinenwesen

TUM School of Engineering and Design
Technische Universität München

www.tum.de/

www.ed.tum.de/ed/startseite/

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 192

[20121] Bachelor Maschinenwesen | Bachelor's Program Mechanical Engineering

Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	7
[MW1265] Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis [Thesis]	7 - 9
Pflichtfächer Grundstudium Required Basic Subjects	10
Grundlagenprüfungen Fundamental Exams	10
[MA9301] Höhere Mathematik 1 für MW/CIW Mathematics for Engineers 1 MW/CIW	10 - 11
[MW1937] Technische Mechanik 1 Engineering Mechanics 1 [TM 1]	12 - 14
Grundlagen der Naturwissenschaften	15
[CH1102] Chemie Chemistry	15 - 16
[PH9024] Experimentalphysik für Maschinenwesen Experimental Physics for Engineering	17 - 18
[PH9014] Physikalisches Praktikum für Maschinenwesen Lab Course in Experimental Physics for Engineering	19 - 20
Grundlagen CAD und Maschinzeichnen	21
[MW2016] Grundlagen CAD und Maschinzeichnen 1 Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design 1 [CADundMZ1]	21 - 23
[MW2013] Grundlagen CAD und Maschinzeichnen 2 Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design 2 [CADundMZ2]	24 - 26
Grundlagen der modernen Informationstechnik	27
[MW2017] Grundlagen der modernen Informationstechnik 1 Basics of Modern Information Technology 1 [GDMIT1]	27 - 29
[MW2018] Grundlagen der modernen Informationstechnik 2 Basics of Modern Information Technology 2 [GDMIT2]	30 - 32
Grundlagen der Werkstoffkunde	33
[MW1984] Werkstoffe des Maschinenbaus 1 Engineering Materials 1 [WK1]	33 - 35
[MW1980] Werkstoffe des Maschinenbaus 2 Engineering Materials 2 [WK2]	36 - 38
Grundlagen Maschinenelemente	39
[MW2019] Maschinenelemente 1 Machine Elements 1	39 - 40
[MW2020] Maschinenelemente 2 Machine Elements 2	41 - 43
Grundausbildung Soft Skills Basic Education Soft Skills	44
[MW1458] Tutorsystem Garching Tutorsystem Garching	44 - 46
[MA9302] Höhere Mathematik 2 für MW/CIW Mathematics for Engineers 2 MW/CIW	47 - 48
[MA9305] Höhere Mathematik 3 für MW/CIW Mathematics for Engineers 3 MW/CIW	49 - 50
[MW1938] Technische Mechanik 2 Engineering Mechanics 2 [TM 2]	51 - 53
[MW1939] Technische Mechanik 3 Engineering Mechanics 3 [TM 3]	54 - 56

[MW1940] Grundlagen der Entwicklung und Produktion Principles of Engineering Design and Production Systems [GEP]	57 - 58
[MW2015] Grundlagen der Thermodynamik Basics of Thermodynamics [TD I]	59 - 61
[MW2021] Fluidmechanik 1 Fluid Mechanics 1 [FMI]	62 - 64
[MW2022] Regelungstechnik Automatic Control	65 - 69
[MW2023] Wärmetransportphänomene Heat Transfer Phenomena [WTP]	70 - 72
[WI000728] Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1 (Nebenfach) Foundations of Business Administration 1	73 - 75
Wahlpflichtfächer Bachelormodule Required Elective Bachelor Modules	76
Bachelormodule Maschinenwesen (mindestens 10 Credits)	76
[MW1902] Automatisierungstechnik Industrial Automation	76 - 79
[MW1903] Bioverfahrenstechnik Bioprocess Engineering	80 - 81
[MW1905] Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik Introduction to Medical and Polymer Engineering [BasicMedPol]	82 - 84
[MW1906] Technologie und Anwendungen aktueller und zukünftiger Kernreaktoren Technology and Applications of Current and Future Nuclear Reactors	85 - 87
[MW1907] Introduction to Flight Mechanics and Control Introduction to Flight Mechanics and Control	88 - 89
[MW1908] Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites Materials and Process Technologies for Carbon Composites	90 - 92
[MW1910] Fluidmechanik 2 Fluid Mechanics 2 [FM2]	93 - 94
[MW1911] Grundlagen der Fahrzeugtechnik Basics of Automotive Technology [GFT]	95 - 97
[MW1913] Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik Fundamentals of Numerical Fluid Mechanics [GNSM]	98 - 99
[MW1914] Grundlagen der Raumfahrt Introduction to Spaceflight [GRF]	100 - 102
[MW1915] Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe Fundamentals of Turbomachinery and Flight Propulsion [GTM]	103 - 104
[MW1916] Grundlagen Verbrennungskraftmaschinen Combustion Engines [VM]	105 - 107
[MW1918] Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur*innen Industrial Software Engineering	108 - 110
[MW1919] Leichtbau Lightweight Structures [LB]	111 - 113
[MW1920] Maschinendynamik Machine Dynamics [MD]	114 - 115
[MW1921] Materialfluss und Logistik Material Flow and Logistics [MFL]	116 - 118
[MW1922] Messtechnik und medizinische Assistenzsysteme Measurement Techniques and Medical Assistive Devices [MMA]	119 - 120
[MW1925] Numerische Methoden für Ingenieure Numerical Methods for Engineers [NuMI]	121 - 122

[MW1926] Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf Product Development - Concepts and Design [PKE]	123 - 125
[MW1929] Systemtheorie in der Mechatronik Systems Theory in Mechatronics	126 - 129
[MW1930] Thermische Verfahrenstechnik 1 Thermal Separation Principles 1 [TVT I]	130 - 131
[MW1931] Thermodynamik 2 Thermodynamics 2 [TD II]	132 - 133
[MW1932] Grundlagen der Ur- und Umformtechnik Basics of Casting and Metal Forming [GdUU]	134 - 135
[MW1990] Grundlagen der Luftfahrttechnik Fundamentals of Aeronautical Engineering [GLT]	136 - 138
[MW2102] Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik Introduction to Plant and Process Engineering [EPA]	139 - 141
[MW2149] Introduction to Wind Energy Introduction to Wind Energy	142 - 144
[MW2156] Spanende Fertigungsverfahren Metal-cutting Manufacturing Processes [SFV]	145 - 147
[MW2292] Modelle der Strukturmechanik Structural Mechanics Modeling [MoStru]	148 - 150
[MW2372] Einführung in die Vibroakustik An Introduction to Vibroacoustics [VIB1]	151 - 152
[MW2374] Einführung ins Bioengineering: Biologisch inspirierte Materialentwicklung Introduction to Bioengineering: Bio-inspired Material Design [BIMD]	153 - 155
Bachelormodule anderer Fakultäten	156
[EI0610] Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen Electrical Drives - Fundamentals and Applications	156 - 157
[EI0628] Leistungselektronik - Grundlagen und Standardanwendungen Power Electronics - Fundamentals and Applications	158 - 160
[WI000219] Investitions- und Finanzmanagement Investment and Financial Management	161 - 162
[WI001032] Einführung in das Zivilrecht Introduction to Business Law	163 - 164
Wahlbereich Ergänzungen Elective Supplementary Courses	165
Ergänzungsfächer Supplementary Subjects	166
[MW2443] Hochleistungsrechnen in den Ingenieurwissenschaften High Performance Computing in Engineering [HPC]	166 - 168
[MW2461] Machine Learning and Uncertainty Quantification for Physics-Based Models Machine Learning and Uncertainty Quantification for Physics-Based Models [MLUQPBM]	169 - 171
[MW2478] Hydrodynamic Stability Hydrodynamic Stability [StrömInstab]	172 - 174
[MW2481] Methodenseminar Sporttechnologie Methods Seminar Sports Engineering	175 - 176
Wahlbereich Hochschulpraktika Elective Practical Courses	177

Hochschul-Praktika	178
[MW2430] Praktikum Batterieproduktion Laboratory Production [LIBP]	178 - 179
[MW2436] Mobilitätsdatenanalyse Mobility Data Analysis [MDA]	180 - 182
[MW2470] Praktikum Komplexe Produktentwicklung erleben Lab Course Experiencing Complex Product Development	183 - 185
[MW2477] Thermomechanisches Werkstoffverhalten in der additiven und schweißtechnischen Fertigung Thermomechanical Material Behaviour in Additive Manufacturing and Welding [TMWV]	186 - 188
Industriepraktikum Practical Internship	189
[MW1232] Industriepraktikum Practical Internship	189 - 191

Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Modulbeschreibung

MW1265: Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis [Thesis]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 11	Gesamtstunden: 330	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 Modulprüfung erfolgt in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung und besteht aus folgenden Leistungen:

- schriftliche Leistung in Form einer Bachelor's Thesis: Mit der Bachelor's Thesis demonstrieren die Studierenden, dass sie in der Lage sind, durch die eigenständige Durchführung eines Teilaspekts einer praktischen Forschungsarbeit ein Problem aus dem Bereich des Bachelorstudiengangs unter Berücksichtigung der fachlichen Ansätze und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden eigenständig zu lösen (100% der Modulnote).

- Präsentation (Abschlussvortrag): Mit dem Abschlussvortrag wird überprüft, ob die Studierenden Vorgehen und Ergebnisse einem Fachpublikum strukturiert vorstellen können (Studienleistung, muss bestanden werden).

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Zur Bachelor's Thesis wird zugelassen, wer den Nachweis über mindestens 120 Credits erbracht hat. Davon müssen mindestens 105 Credits aus dem Pflichtmodulbereich laut Anlage 1 der FPSO zum Studiengang Maschinenwesen (B. Sc.) aus den Semestern 1 bis 4 bestanden sein.

Erfahrung im Verfassen einer semiwissenschaftlichen Arbeit, wie z. B. Seminararbeit (Schulniveau).

Inhalt:

Wissenschaftliche Ausarbeitung:

Die Studierenden bearbeiten eigenverantwortlich mit wissenschaftlichen Methoden ein mit den Prüfenden abgestimmtes Forschungsthema, das sich mit einer Problemstellung aus dem Bereich des Bachelorstudiengangs beschäftigt.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, an einer wissenschaftlichen Problemstellung aus dem Themenfeld des Bachelorstudiengangs mitzuarbeiten bzw. ein Teilproblem in bestehende Theorien einzuordnen, aus den im Studium erlernten Methoden geeignete zu identifizieren und anzuwenden sowie Ergebnisse den Prüfenden und einem interessierten Fachpublikum vorzustellen. Sie können dazu relevante Literatur selbständig heranziehen. Sie haben einen Zeitplan für ihre Thesis / einen Projektplan erstellt und können diese / diesen innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit erfüllen.

Die Studierenden haben ihren wissenschaftssprachlichen Ausdruck verbessert und können gekonnt mit wissenschaftlichen Argumenten umgehen. Die Studierenden sind in der Lage, zwischen den Anforderungen einer konstruktiven, theoretischen und experimentellen Arbeit zu unterscheiden. Die Vor- und Nachteile einer Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit der Industrie sind bekannt. Die Studierenden wenden die Zitierregeln sicher an. Sie sind in der Lage, selbstständig eine Recherchearbeit zu erstellen und die Recherchearbeit eines anderen Studierenden nach Qualitätskriterien zu bewerten. Im Bereich Präsentieren kennen die Studierenden die Elemente und den Aufbau einer wissenschaftlichen Präsentation.

Lehr- und Lernmethoden:

Wissenschaftliche Ausarbeitung:

Durch die Teilnahme am Modul Bachelor's Thesis üben die Studierenden Tätigkeiten eines Ingenieurs / einer Ingenieurin. Die Thesis ist als Projektarbeit konzipiert. Jede/r Studierende bearbeitet ein eigenes Projekt in selbständiger Einzelarbeit.

Jede/r Studierende bekommt einen eigenen Prüfer / eine eigene Prüferin zugeordnet. Diese/r hilft dem / der Studierenden insbesondere zu Beginn der Arbeit, indem er / sie in das Thema einführt, geeignete Literatur zur Verfügung stellt und hilfreiche Tipps sowohl bei der fachlichen Arbeit also auch bei der Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung und des Vortrags gibt.

Medienform:

Wissenschaftliche Ausarbeitung:

Eigenstudium; praktische Tätigkeit unter Anleitung eines / einer Prüfenden

Literatur:

Wissenschaftliche Ausarbeitung:

Einschlägige Literatur zum gewählten Thema

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](#).

Pflichtfächer Grundstudium | Required Basic Subjects

Grundlagenprüfungen | Fundamental Exams

Modulbeschreibung

MA9301: Höhere Mathematik 1 für MW/CIW | Mathematics for Engineers 1 MW/CIW

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiums- stunden: 105	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 Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) erbracht. Mit der Klausur wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Konzepte der reellen Analysis einer Veränderlichen und Grundlagen der Linearen Algebra wie auch deren Querverbindungen verstehen und anwenden können. Sie beantworten Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Themen und geben Lösungen einfacher bzw. Lösungsansätze komplexer Aufgabenstellungen an.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- Grundlagen und mathematische Notation.
- Lineare Algebra: Vektoren, Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinante, Vektorräume, Basen, Skalar- und Vektorprodukt, LR- und QR-Zerlegung, lineare Ausgleichsrechnung.
- Analysis: Folgen, Reihen, Grenzwert, Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung in einer Variablen.
- Begleitend: Numerische Software (Matlab, Octave, Julia; anhand mathematischer Aufgabenstellungen passend zum behandelten Stoff): Softwareumgebung, Variablen, Zuweisung, arithmetische Ausdrücke, Aufruf von Funktionen, einfache graphische Ausgaben, einfache Skripte.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden grundlegende mathematische Denkweisen eingeübt. Sie haben wesentliche Grundkonzepte der Linearen Algebra und der Analysis verstanden, insbesondere beherrschen sie das Matrix-Vektor-Kalkül. Diese Kenntnisse dienen später als Grundlage, um mathematische Methoden bei Problemen der Ingenieurwissenschaften einzusetzen. Sie sind in der Lage, numerische Software im Sinne eines erweiterten Taschenrechners zur Lösung einfacher Probleme einzusetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrmethodik folgt dem bewährten dreistufigen Konzept: Die Inhalte werden zunächst in der Vorlesung theoretisch, aber mit illustrierenden Beispielen, vorgestellt. In der Zentralübung werden danach, zunächst immer noch frontal, ausgewählte Probleme mit Hilfe der Konzepte und Methoden aus der Vorlesung behandelt. In einem dritten Schritt lösen die Studierenden dann selbstständig mehrfach Probleme ähnlichen Typs. Insbesondere kommt dabei der Computer als Hilfsmittel beim Rechnen zum Einsatz.

Medienform:

Präsentationen, Übungsaufgaben im Internet

Literatur:

R. Ansorge, H.-J. Oberle, Mathematik für Ingenieure 1, Wiley-VCH Verlag, 2000.

T. Arens et al, Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag, 2008

Ch. Karpfinger, Höhere Mathematik in Rezepten, Springer- Spektrum, 2013

Modulverantwortliche(r):

Junge, Oliver; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Höhere Mathematik 1 für Maschinenwesen und Chemie-Ingenieurwesen [MA9301] (Vorlesung, 5 SWS)

Junge O, Kruse H

Übungen zur Höheren Mathematik 1 für Maschinenwesen und Chemie-Ingenieurwesen [MA9301] (Übung, 2 SWS)

Junge O, Kruse H

Zentralübung zur Höheren Mathematik 1 für Maschinenwesen und Chemie-Ingenieurwesen [MA9301] (Übung, 2 SWS)

Junge O, Kruse H

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

Modulbeschreibung

MW1937: Technische Mechanik 1 | Engineering Mechanics 1 [TM 1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

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 Lernergebnisse werden über eine Prüfungsleistung in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Modulprüfung zum Ende des Semesters sowie über eine Studienleistung in Form von semesterbegleitenden, elektronischen Tests (E-Tests) überprüft.

In der schriftlichen Modulprüfung wird anhand von Verständnis- und Rechenaufgaben überprüft, inwieweit die Studierenden grundlegende Zusammenhänge und Berechnungsmethoden der Statik verstanden haben und selbstständig Problemstellungen der Statik analysieren und lösen können. Als Hilfsmittel sind in der Modulprüfung eine Formelsammlung sowie ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Bei jedem E-Test handelt es sich um eine Übungsaufgabe zu einem Problem aus der Statik von geringem Umfang, die begleitend zur Vorlesung, Zentralübung und Vertiefungsübung digital auf der Online-Lernplattform Moodle bearbeitet wird. Pro E-Test werden den Studierenden jeweils zehn Versuche für die Eingabe des richtigen Ergebnisses gewährt. Während des Semesters werden im Abstand von etwa zwei Wochen insgesamt sechs E-Tests zum jeweils aktuellen Themengebiet gestellt. Die E-Tests ermöglichen den Studierenden eine Kontrolle ihres fortschreitenden Wissensstands in der Technischen Mechanik.

Die in der schriftlichen Modulprüfung erzielte Note entspricht der Note für das Modul. Im Sinne einer Studienleistung, die nicht in die Modulnote eingeht, müssen im Laufe des Semesters mindestens vier der sechs E-Tests erfolgreich bearbeitet werden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

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

Inhalt:

Die Technische Mechanik stellt als Teilgebiet der Physik eine grundlegende Disziplin in den Ingenieurwissenschaften dar. Sie beschäftigt sich mit der Beschreibung und Vorherbestimmung der Bewegungen von Körpern und mit den damit einhergehenden Kräften. Ruhende Körper werden in der Statik analysiert, die als Teilgebiet der Technischen Mechanik in diesem Modul behandelt wird. In erster Linie werden starre Körper, gegen Ende der Lehrveranstaltung aber auch elastische Körper untersucht. Es werden die folgenden Schwerpunkte gesetzt: Modellbildung in der Mechanik, Grundlagen der Statik, ebene und räumliche Tragwerke (Fachwerke, Balken, Rahmen und Bogenträger), Arbeitsprinzipien in der Statik, Reibung, Seilstatik, Dehnstäbe

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ruhende Tragwerke in der Natur und in der Technik zu identifizieren. Sie können mechanische Modelle aus der Realität extrahieren, klassifizieren und statisch bestimmte Systeme mithilfe der erlernten Methoden analysieren. Von besonderem Interesse sind hierbei die zwischen und innerhalb von starren Körpern auftretenden Kräfte. Zudem sind die Studierenden in der Lage, erste Zusammenhänge zwischen Kräften und Verformungen zu erkennen. Die im Modul vermittelte systematische und methodische Herangehensweise an Problemstellungen in der Technischen Mechanik unterstützt die Entwicklung der Fähigkeit, mechanische Fragestellungen in ingenieurwissenschaftlichen Problemen selbstständig zu formulieren und anschließend zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden während des Vortrags auf einem Tablet-PC notiert und können von den Studierenden in das bereitgestellte Lückenskript übertragen werden. In der Zentralübung werden unter Anwendung der in der Vorlesung behandelten Inhalte beispielhaft Aufgaben vorgerechnet. Zudem werden jede Woche auf einem Übungsblatt zusätzliche Aufgaben veröffentlicht. Fragen zu diesen Aufgaben können im Rahmen der Vertiefungsübung in Kleingruppen gestellt werden. Für sonstige Fragen zum Lehrinhalt stehen täglich stattfindende Sprechstunden zur Verfügung. Während der Vorlesungszeit wird etwa alle zwei Wochen ein elektronischer Test (E-Test) zum aktuellen Themengebiet auf der Online-Lernplattform Moodle unter <https://www.moodle.tum.de/> bereitgestellt. Die E-Tests werden online bearbeitet und anschließend umgehend automatisch bewertet.

Medienform:

Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript für Vorlesung, digitale Lehrmaterialien und elektronische Tests (E-Tests) auf Online-Lernplattform Moodle unter <https://www.moodle.tum.de/>

Literatur:

- (1) Lückenskript für die Vorlesung
- (2) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder und W.A. Wall, Technische Mechanik 1: Statik, 12. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2013
- (3) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W.A. Wall und N. Rajapakse, Engineering Mechanics 1: Statics, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2013

(4) W. Hauger, V. Mannl, W.A. Wall und E. Werner, Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik, 8. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2014

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technische Mechanik I Vertiefungsübung (Modul MW1937) (Übung, 2 SWS)

Rixen D [L], Gille M, Maierhofer J, Sattler M, Slimak T, Zwölfer A

Technische Mechanik I Zentralübung (Modul MW1937) (Übung, 2 SWS)

Rixen D [L], Gille M, Sattler M, Slimak T

Technische Mechanik I (Modul MW1937) (Vorlesung, 3 SWS)

Rixen D [L], Rixen D (Gille M, Sattler M, Slimak T)

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

Grundlagen der Naturwissenschaften

Modulbeschreibung

CH1102: Chemie | Chemistry

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

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:

Die Prüfungsleistung zur Verifikation der Lernergebnisse wird in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur erbracht. Die Studierenden demonstrieren durch Beantwortung von Verständnisfragen, dass sie die grundlegende Fachsprache der Chemie verstehen und Eigenschaften sowie Reaktivität von wichtigen Stoffen aus Natur und Technik bewerten können. Durch Lösen von quantitativen Aufgaben zeigen die Studierenden, dass sie mit den grundlegenden Reaktionen der allgemeinen Chemie vertraut sind. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen, teils Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten. Es sind keine Hilfsmittel (außer Schreibwerkzeug) zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen notwendig.

Inhalt:

1. Einführung und Grundlagen: Geschichte, Definitionen, Stoffe und Stofftrennung. 2. Atombau und Periodensystem der Elemente: Materie, Energie, Elementarteilchen, Atommodelle, Periodensystem der Elemente; 3. Chemische Bindung: Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, ionische Bindung, einfache Strukturen, ionischer Festkörper, kovalente Bindung, polare Bindung, räumlicher Bau von Molekülen und Festkörper, VSEPR-Modell, Struktur und Bindung von Metallen, Wasserstoffbrücken- und Dipol-Bindungen; 4. Chemische Reaktionen: Reaktionsgleichungen, Reaktionen in Wasser, Reaktionsbedingungen; Geschwindigkeit von Reaktionen, Konzentrationsabhängigkeit, Temperaturabhängigkeit, Zeitabhängigkeit, Katalyse, Chemisches Gleichgewicht, Enthalpie, Entropie, Kinetik, Prinzip des kleinsten Zwangs,

Lösungsvorgänge, Säuren und Basen, Eigenschaften, Definitionen, Gleichgewichte, pH-Wert; 5. Chemie der Nichtmetalle: Wasserstoff, Halogene, Chalkogene, Sauerstoff, Schwefel, Stickstoff, Phosphor, Kohlenstoff, Silicium; 6. Grundlagen der organischen Chemie und Biochemie: Kohlenwasserstoffe, Verbindungen mit funktionellen Gruppen, Aminosäuren, Polymere, Lipide; 7. Chemie der Metalle und Festkörper: Hauptgruppenmetalle, Nebengruppenmetalle, Lanthanoide und Actinoide, Legierungen, Korrosion.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die grundlegende Fachsprache der Chemie zu verstehen. Sie können Eigenschaften und Reaktivität von wichtigen Stoffen aus Natur und Technik bewerten. Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Reaktionen der allgemeinen Chemie.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS) und einer Übung (1 SWS). Die Inhalte der Vorlesung werden durch Präsentationen und Besprechen von Übungsfragen vermittelt. Studierende sollen zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt werden. Das Modul wird unterstützt durch eine Tutor-Fragestunde.

Medienform:

PowerPoint-Präsentationen, Tafelanschrieb, Videoübertragung.

Literatur:

- Ulrich Müller, Charles E. Mortimer, Chemie: das Basiswissen der Chemie (Thieme Verlag)
eBook @ TUM: https://eref-thieme-de.eaccess.ub.tum.de/ebooks/cs_10195249#/ebook_cs_10195249_SL82929687
- Guido Kickelbick: Chemie für Ingenieure (Pearson, 2. Auflage, 2016);
eBook @ TUM: <https://elibrary-pearson-de.eaccess.ub.tum.de/book/99.150005/9783863267681>
- Jan Hoinkis: Chemie für Ingenieure (Wiley-VCH, 14. Auflage, 2016)

Modulverantwortliche(r):

Fässler, Thomas; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Chemie für Maschinenwesen (CH1102) (Vorlesung, 3 SWS)

Fässler T, Fischer R

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

Modulbeschreibung

PH9024: Experimentalphysik für Maschinenwesen | Experimental Physics for Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
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:

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Lernergebnisse:

Lehr- und Lernmethoden:

Medienform:

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Friedrich, Jan; PD Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Experimentalphysik für Maschinenwesen (Vorlesung, 3 SWS)

Friedrich J

Übung zu Experimentalphysik für Maschinenwesen (Übung, 2 SWS)

Friedrich J [L], Grube B

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

Modulbeschreibung

PH9014: Physikalisches Praktikum für Maschinenwesen | Lab Course in Experimental Physics for Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

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

Es müssen insgesamt sechs Praktikumsversuche (aus einem Angebot von acht Versuchen) bestanden werden. Ein Praktikumsversuch ist bestanden, wenn folgende Versuchsbestandteile jeweils erfolgreich durchgeführt wurden:

- vorab kurzer schriftlicher Test zu den Grundlagen des Versuchs
- Durchführung des Versuchs gemäß Anleitung
- Anfertigung eines Mess-Protokolls und Auswertung der Ergebnisse

Auf diese Weise zeigt die / der Studierende, dass sie / er in der Lage ist, zu einem gegebenen Thema selbständig ein physikalisches Experiment durchzuführen und nutzbare experimentelle Daten zu gewinnen.

Außerdem muss die / der Studierende zu drei der sechs durchgeführten Versuche (nach Wahl der / des Studierenden) in einer kurzen Diskussion mit dem entsprechenden Versuchsbetreuer nachweisen, dass die erzielten Messergebnisse verstanden und der Bezug zu den physikalischen Inhalten begriffen wurde.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

PH9024 Experimentalphysik für Maschinenwesen

Inhalt:

Durchführung von sechs Praktikumsversuchen (aus acht angebotenen Versuchen) aus verschiedenen Bereichen der Physik:

1. Mechanik
2. Elektrische Messtechnik

3. Magnetismus
4. Optik
5. Kernphysik

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul ist der/die Studierende in der Lage:

1. sich auf ein Versuchsthema selbständig vorzubereiten
2. physikalische Versuche strukturiert durchzuführen
3. die zur Versuchsdurchführung notwendige Messtechnik anzuwenden
4. ein Versuchprotokoll zu führen, das den Ansprüchen wissenschaftlicher Laborarbeit entspricht
5. Messdaten auszuwerten und die Ergebnisse zu hinterfragen
6. die physikalischen Grundlagen und Zusammenhänge zu verstehen und zu analysieren

Lehr- und Lernmethoden:

Selbständige Durchführung von Experimenten an vorbereiteten Versuchsaufbauten in Zweiergruppen. Ein Betreuer steht permanent für jedes Versuchsthema zur Verfügung.

Medienform:

Praktikumsversuche
manuelle und rechnergestützte Messwerterfassung

Literatur:

-Skript der Versuchsanleitungen zum Physikalischen Praktikum für Maschinenwesen

Modulverantwortliche(r):

Kienberger, Reinhard; Prof. 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](#).

Grundlagen CAD und Maschinzeichnen

Modulbeschreibung

MW2016: Grundlagen CAD und Maschinzeichnen 1 | Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design 1 [CADundMZ1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

Modulniveau: Bachelor/Master	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:

Das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse wird durch eine Studienleistung im Rahmen des Praktikums "CAD-Einführung", das regulär im Wintersemester angeboten wird, überprüft. Die Studienleistung wird mit "bestanden/nicht bestanden" bewertet.

Für das erfolgreiche Absolvieren werden zum einen die in Heimarbeit in CAD modellierten Bauteile und Baugruppen geprüft und an insgesamt vier Präsenzterminen Testate (Anfertigen von Bauteilen und Baugruppen in CAD im Rechnerraum) abgeleistet, die bestanden werden müssen. Die Bewertung der Bauteile und Testate erfolgt durch CAD-erfahrene Mitarbeiter des Lehrstuhls. Durch diese Prüfungsform wird nachgewiesen, dass Studierende technische Zeichnungen analysieren und eigenständig Konstruktionsaufgaben in CAD bearbeiten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen nötig.

Inhalt:

Die Vorlesung "Technisches Zeichnen" vermittelt die Regeln des Technisches Zeichnens. Folgende Lehrinhalte werden vermittelt:

- Grundlagen der Zeichnungserstellung
- Darstellung eines Bauteils
- Bemaßung von Bauteilen
- Oberflächen-, Kanten- und Härteangaben
- Toleranzen und Passungen

- Fügeverbindungen, Schmieden, Gießen
- Normteile
- Freihandzeichnen

Im Praktikum "CAD-Einführung" werden die Grundlagen der Arbeit mit CAD-Systemen gelehrt. Neben der Erstellung von Bauteilen, Baugruppen und Zeichnungen im 3D und 2D Bereich wird sukzessive das Wissen aus der Vorlesung vertieft.

Lernergebnisse:

Die Studenten sind nach erfolgreichem Abschluß des Moduls "CAD und Maschinzeichnen I" in der Lage,

- eine komplexe Technische Zeichnung zu analysieren
- den Aufbau und die Zusammensetzung von Technischen Zeichnungen zu verstehen
- den Zusammenhang von Bauteil- und Zusammenbauzeichnungen zu analysieren
- einfache Technische Zeichnungen zu erstellen (=schaffen)
- ein modernes CAD-System anzuwenden

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung "Technisches Zeichnen" erfolgt als Frontalunterricht, ergänzend können die Inhalte im eLearning-Angebot selbst erarbeitet werden.

In der Zentralübung werden die Inhalte der Vorlesung wiederholt und durch Übungsaufgaben angewendet. Die Studenten sind zur aktiven Mitarbeit aufgefordert.

Um die Studierenden zu befähigen eigenständig moderne CAD-Systeme zu bedienen, erfolgt die Vermittlung der nötigen Kompetenzen im Praktikum "CAD-Einführung" durch Lehrvideos, Strukturierungsunterlagen und technische Zeichnungen, die dann eigenständig in CAD umgesetzt werden.

Medienform:

- Skript
- Präsentationen
- Aufgaben und Lösungen
- eLearning

Literatur:

- Bereitgestellte Skripten des Lehrstuhls fml
- Unterlagen auf elearning.tum.de
- eLearning-Angebote des Lehrstuhls fml
- Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen; Berlin: Cornelsen 2009, 32. Auflage; ISBN: 978-3-589-24132-3

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

CAD und Maschinzeichnen 1 - VL - Regeln des technischen Zeichnens (CAMPP) (Vorlesung, 1 SWS)

Fottner J (Dahlenburg M, Kessler S, Pfeiffer M, Rief J, Rücker A, Tan Y)

CAD und Maschinzeichnen 1 - ZÜ - Regeln des technischen Zeichnens (CAMPP) (Übung, 1 SWS)

Fottner J (Dahlenburg M, Pfeiffer M, Rief J, Rücker A, Tan Y)

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

Rücker A [L], Fottner J (Dahlenburg M, Pfeiffer M, Rief J, Tan Y)

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

Modulbeschreibung

MW2013: Grundlagen CAD und Maschinenzichnen 2 | Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design 2 [CADundMZ2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 4	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:

Das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse wird durch eine Prüfungsleistung und zwei Studienleistungen überprüft. In der Prüfungsleistung wird das erlernte Wissen aus allen Lehrveranstaltungen des Moduls geprüft. Die Note der Prüfungsleistung ist zugleich die Modulnote. Im Rahmen des Praktikums "Skizzier- und Darstellungstechniken" wird durch praktische Anwendung das erlernte Wissen geprüft. Das erfolgreiche Bestehen des Praktikums gilt als erfolgreiche Studienleistung. Ebenfalls im Rahmen des Praktikums "CAD-Geometrie" wird das Anwendungswissen der Vorlesung "CAD-Geometrie" geprüft. Das erfolgreiche Bestehen des Praktikumstermins gilt als erfolgreiche Studienleistung.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Als Voraussetzung wird der erfolgreiche Abschluss des Moduls "CAD und Maschinenzichnen I" dringend empfohlen.

Inhalt:

Die Vorlesung "CAD-Geometrie" vermittelt die Grundlagen der Darstellenden Geometrie. Folgende Lehrinhalte werden vermittelt:

- Projektion
- Wahre Größen
- Durchdringungen
- Abwicklungen
- Verschraubungen

Im Rahmen des Praktikums CAD-Geometrie werden die Inhalte der Vorlesung angewendet und vertieft.

Die Vorlesung "Konstruktive Gestaltungslehre" vermittelt prinzipielle Gestaltungsregeln bei der Konstruktion von Bauteilen. Dazu werden neben Grundregeln der Gestaltungslehre, fertigungsspezifische Gestaltungsregeln sowie Hinweise zur Montage- und Belastungsgerechten Gestaltung gegeben.

Das Praktikum "Skizzier- und Darstellungstechniken" lehrt die praktische Anwendung der Regeln des Technischen Zeichnens.

Lernergebnisse:

Die Studenten sind nach erfolgreichem Abschluß des Moduls "CAD und Maschinzeichnen II" in der Lage,

- Eine Technische Zeichnung und deren Auswirkung hinsichtlich Fertigung, Kosten, etc. zu analysieren.
- Eine Technische Zeichnung unter Beachtung aller einschlägigen Richtlinien und Normen selbstständig anzufertigen (=schaffen).
- Komplexe Aufgaben der Darstellenden Geometrie zu analysieren und und sowohl händisch als auch mit CAD-Systemen zu lösen (=schaffen).
- Den Einfluss von verschiedenen Fertigungsverfahren auf die Gestaltung von Bauteilen zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesungen "CAD-Geometrie" und "Konstruktive Gestaltungslehre" erfolgen als Frontalunterricht, ergänzend können die Inhalte im eLearning-Angebot selbst erarbeitet werden.

Die Zentralübung vertieft die Inhalte der Vorlesungen durch praxisnahe Übungsaufgaben. Die Studenten sind zur aktiven Mitarbeit aufgefordert.

Die Lernziele des Praktikums "CAD-Geometrie" werden in Gruppenarbeit nach dem Ansatz des Problembasierten Lernens und des Arbeitsunterrichts vermittelt.

Das Praktikum "Skizzier- und Darstellungstechniken" ist als Arbeitsunterricht konzipiert, in dem die Studenten selbstorganisiert individuelle Aufgaben lösen müssen.

Medienform:

- Skript
- Präsentationen
- Aufgaben und Lösungen
- eLearning

Literatur:

- Bereitgestellte Skripten des Lehrstuhls fml
- Unterlagen auf elearning.tum.de
- eLearning-Angebote des Lehrstuhls fml
- Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen; Berlin: Cornelsen 2009, 32. Auflage; ISBN: 978-3-589-24132-3

Modulverantwortliche(r):

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

CAD und Maschinzeichnen 2 - Praktikum Skizzier- und Darstellungstechniken (Praktikum, 2 SWS)

Fottner J (Kessler S, Kleeberger M, Mitarbeiter W, Pfeiffer M, Rücker A, Tan Y)

CAD und Maschinzeichnen 2 - Praktikum CAD-Geometrie (Praktikum, 1 SWS)

Fottner J (Kessler S, Kleeberger M, Mitarbeiter W, Pfeiffer M, Rücker A, Tan Y)

CAD und Maschinzeichnen 2 - Vorlesung (Vorlesung, 1 SWS)

Fottner J (Kessler S, Pfeiffer M, Rücker A)

CAD und Maschinzeichnen 2 - Zentralübung (Übung, 1 SWS)

Fottner J (Pfeiffer M, Rücker A, Tan Y)

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

Grundlagen der modernen Informationstechnik

Modulbeschreibung

MW2017: Grundlagen der modernen Informationstechnik 1 | Basics of Modern Information Technology 1 [GDMIT1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	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 Prüfungsleistung wird in Form von drei Testaten à 20 Minuten erbracht, welche im CIP-Pool mittels einer E-Learning-Plattform des Lehrstuhls AIS durchgeführt werden. In diesen soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel in den Veranstaltungen des Moduls behandelte Grundaufgaben der Informationstechnik gelöst werden können. Mit den Prüfungsaufgaben wird das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse des Moduls geprüft. Die Prüfungsfragen schließen den gesamten Vorlesungsstoff ein.

Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die Informationstechnik ist Innovationstreiber in nahezu allen technischen Disziplinen und besonders für den Betrieb und die Entwicklung von mechatronischen Produktionsanlagen und Produkten essentiell. Es werden die Grundlagen der Informationstechnik, bestehend aus den Bereichen Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Programmiersprachen und Modellierung behandelt. Die Kapitel sind wie folgt:

1. Informationstechnik
2. Digitaltechnik
3. Rechnerarchitektur
4. Echtzeitprogrammierung
5. Betriebssysteme

6. Programmiersprachen für Echtzeitsysteme
7. Automatentheorie
8. Anforderungsermittlung, Modellierung und Strukturierte Analyse
9. Ausblick und Zusammenfassung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Informationstechnik I hat der Teilnehmer die Rechnerarchitektur und die grundlegenden Rechnerfunktionen verstanden. Er ist in der Lage die Umrechnung von Zahlen in unterschiedlichen Zahlensysteme vorzunehmen sowie einfache elektronische Schaltungen zu entwerfen und diese zu optimieren. Durch die begleitend zu bearbeitenden Aufgabenblätter kann der Teilnehmer Problemstellungen analysieren und die gelernten Inhalte selbstständig übertragen und anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die theoretischen Zusammenhänge werden durch Vortrag und Präsentation erläutert und Fallstudien anhand von praktischen Beispielen vorgestellt. Die Übung ermöglicht das Vertiefen der praktischen Inhalte in Form einer Präsentation. Weiterhin werden Tutorien zur Einzel- und Gruppenarbeit mit einem E-Learning-System und unterstützt durch Tutoren angeboten.

Medienform:

Der Vorlesungsstoff wird in Form von Folien, industriellen Praxisbeispielen und ersten Anwendungsübungen vorgestellt. Es wird ein begleitendes Skript über die Fachschaft und zum Download in Moodle angeboten. Weiterhin werden zu ausgewählten Themen Kurzvideos zur Veranschaulichung gezeigt und erläutert. In den zugehörigen Übungen werden Aufgaben vorgerechnet und Lösungen interaktiv mit den Studierenden erarbeitet. Aufgabensammlungen stehen im Skript sowie im E-Learning-Portal zur Vorbereitung auf die Testate sowie Vorlesung und Zentralübung zur Verfügung.

Literatur:

- Heinz-Peter Gumm, Manfred Sommer, Einführung in die Informatik, Oldenburg Verlag
- Paul Levi Ulrich Rembold: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser Verlag
- Wolfgang Merzenich, Hans Ch. Zeidler: Informatik für Ingenieure - Eine Einführung, Teubner Verlag
- Rudolf Lauber, Peter Göhner: Prozessautomatisierung 1, Springer Verlag
- Hartmut Ernst, Grundkurs Informatik, Vieweg Verlag

Modulverantwortliche(r):

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der modernen Informationstechnik I (Vorlesung, 2 SWS)

Land K, Vogel-Heuser B

Grundlagen der modernen Informationstechnik I Zentralübung (Übung, 1 SWS)

Vogel-Heuser B

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

Modulbeschreibung

MW2018: Grundlagen der modernen Informationstechnik 2 | Basics of Modern Information Technology 2 [GDMIT2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
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 Prüfungsleistung wird zum einen in Form einer 120-minütigen schriftlichen Klausur (gemeinsam mit Grundlagen der modernen Informationstechnik 1) über den gesamten Vorlesungsstoff und zum anderen innerhalb einer immanenten Studienleistung in Form von drei Testaten à 20 Minuten sowie einer Laborübung erbracht. Mit der Klausur soll nachgewiesen werden, dass der Studierende grundlegende Aufgaben aus der Informationstechnik selbstständig, ohne Hilfsmittel und mit einer festen Zeitvorgabe lösen kann. In den Testaten wird geprüft ob der Studierende in der Lage ist, den behandelten Vorlesungsstoff mit der Programmiersprache C umzusetzen. Durch ein beispielhaftes Automatisierungsproblem wird in der Laborübung die praktische Umsetzung innerhalb kleiner Gruppen geprüft.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der modernen Informationstechnik I

Inhalt:

Das Modul widmet sich den folgenden Themengebieten:

- Programmstrukturen und Entwicklungsparadigmen
- Prozedurale und zyklische Modellierung von Software
- Dynamische Datenstrukturen
- Grundlagen der Programmierung in C
- Grundlagen der objektorientierten Modellierung mit UML

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Grundlagen der modernen Informationstechnik II hat der Studierende die Modellierung von einfachen informationstechnischen Problemstellungen verstanden. Der Studierende kennt Konzepte wie die prozedurale und zyklische Modellierung, die Speicherverwaltung sowie dynamische Datenstrukturen und einfache Algorithmen und kann diese anwenden. Der Studierende kennt und versteht grundlegende Begriffe und Prinzipien der Objektorientierung und kann diese zur Analyse einfacher Probleme anwenden.

Durch die praktischen Programmieraufgaben und die Laborübung kann der Studierende Problemstellungen analysieren und eine Umsetzung für kleinere Problemstellungen in der Programmiersprache C selbstständig und im Team erstellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung theoretisch vermittelt. Einzelne Aspekte werden in der Übung anhand praktischer Beispiele vertieft. Auf spezielle Verständnisprobleme wird in Kleingruppenübungen eingegangen. Zum selbstständigen Üben steht eine E-Learning Plattform mit ergänzenden Übungsaufgaben zur Verfügung. Die Lernfortschrittskontrolle wird durch regelmäßige Testate sichergestellt.

Medienform:

Der Vorlesungsstoff wird in Form von Folien, industriellen Praxisbeispielen und ersten Anwendungsübungen vorgestellt. Es wird ein begleitendes Skript über die Fachschaft und zum Download in Moodle angeboten. In den zugehörigen Übungen werden Aufgaben vorgerechnet und für die Programmerstellung in C gemeinsam im Hörsaal mit den Studenten im E-Learning-Portal des Lehrstuhls programmiert. Aufgabensammlungen stehen im Skript sowie im E-Learning-Portal zur Vorbereitung auf die Testate sowie Vorlesung und Zentralübung zur Verfügung.

Literatur:

- Helmut Schellong, Moderne C-Programmierung: Kompendium und Referenz, Springer Verlag
- Helmut Erenkötter: C: Programmieren von Anfang an, Rororo-Verlag
- Robert Klima, Siegfried Selberherr: Programmieren in C , Springer Verlag
- K. Centmayer et. al. Programmieren in C, Quelloffenes Buch, Als Skript über FSMB bzw. Download in Moodle beziehbar

Modulverantwortliche(r):

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der modernen Informationstechnik 2 Testate (Übung, 2 SWS)

Vogel-Heuser B

Grundlagen der modernen Informationstechnik 2 Anlagen-Zentralübung (Übung, 1 SWS)

Vogel-Heuser B

Grundlagen der modernen Informationstechnik 2 Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)

Vogel-Heuser B

Grundlagen der modernen Informationstechnik 2 Anlagenpraktikum (Übung, 1 SWS)

Vogel-Heuser B, Hujo D, Rupprecht B

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

Grundlagen der Werkstoffkunde

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):

Werkstoffkunde des Maschinenbaus 1 - Übung (Übung, 1 SWS)

Mayr P (Dittrich F, Höller B, Kabliman E, Latiri H)

Werkstoffkunde des Maschinenbaus 1 (Vorlesung, 3 SWS)

Mayr P (Dittrich F, Latiri H)

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 Übung (Übung, 1 SWS)
Mayr P [L], Dittrich F, Hempel N, Kabliman E, Latiri H

Werkstoffe des Maschinenbaus 2 Tutorium (Übung, 2 SWS)
Mayr P [L], Kabliman E, Dittrich F, Hempel N, Latiri H

Werkstoffe des Maschinenbaus 2 (Vorlesung, 2 SWS)
Mayr P [L], Mayr P, Dittrich F, Hempel N, Kabliman E, Latiri H

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

Grundlagen Maschinenelemente

Modulbeschreibung

MW2019: Maschinenelemente 1 | Machine Elements 1

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

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 - Kleingruppenübung B (Übung, 2 SWS)
Stahl K [L], Trübswetter M, Rothmund M

Maschinenelemente 1 - Zentralübung (Übung, 2 SWS)
Stahl K [L], Trübswetter M, Sorg A, Hofmann S, Rothmund M, Blech N, Knoll E

Maschinenelemente 1 - Vorlesung (Vorlesung, 3 SWS)
Stahl K [L], Trübswetter M, Sorg A, Hofmann S, Rothmund M, Blech N, Knoll E
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 Wintersemester 2012/13

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 Maschinzeichnen 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 2 - Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)

Stahl K [L], Stahl K, Lohner T, Paschold C, Motzet R

Maschinenelemente 2 - Zentralübung (Übung, 2 SWS)

Stahl K [L], Stahl K, Lohner T, Paschold C, Rothemund M, Motzet R

Maschinenelemente 1 - Zentralübung (Übung, 2 SWS)

Stahl K [L], Trübswetter M, Sorg A, Hofmann S, Rothemund M, Blech N, Knoll E

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

Grundausbildung Soft Skills | Basic Education Soft Skills

Modulbeschreibung

MW1458: Tutorensystem Garching | Tutorsystem Garching

Grundlagen Soft Skills

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	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:

Im Workshopsemester: Anwesenheitspflicht und aktive Teilnahme an den Soft Skills Workshops sowie die Erarbeitung und Präsentation einer Lessons Learned Mindmap als Teamaufgabe. Im Projektsemester: Anwesenheitspflicht bei Projekttreffen inkl. Besprechungsprotokoll. Teilnahme an einem Semesterbegleitworkshop (Tuteworkshop zum Thema Präsentation/Kreativität etc.). Präsentation des Konzepts im Rahmen einer "Begehung" (bzw. bei den besten 15 Gruppen zzgl. Konstruktion der Idee und Vorstellung vor Jury. Die restlichen Gruppen haben Anwesenheitspflicht am Wettbewerbstag). Erstellung eines abschließenden Reflexionsberichts.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Eine Sensibilisierung für Kompetenzbereiche über die Fachkompetenz hinaus wäre bereits für den Übergang Schule-Studium empfehlenswert. Das Verständnis für Begriffe wie Soft Skills, Schlüsselkompetenzen, lebenslanges Lernen etc. ist vorteilhaft.

Für die Teilnahme am Projektsemester wird die vorherige Teilnahme am Workshopsemester vorausgesetzt.

Inhalt:

Das Zentrum für Sozialkompetenz- und Managementtrainings hat das Ziel die Sozialkompetenz der Studierenden an der Fakultät für Maschinenwesen zu erweitern. Die angebotenen Veranstaltungen befassen sich u.a. mit Themen, wie Kommunikation, Konfliktlösung, Team- und Projektarbeit, Präsentieren, Moderieren und Führung. In interaktiven Workshops und durch Reflexion können die Studierenden ihre Sozial-, Methoden- und Personellen Kompetenzen

trainieren. Die Veranstaltungen orientieren sich am Prinzip der Komplementären Lehre. Darunter wird die Vermittlung von ingenieurwissenschaftlichen Inhalten mit Verknüpfung von Soft Skills verstanden. Die Veranstaltungsform im 1. Semester sind Workshops (à 15 Erstsemester/Tutees). Im zweiten Teil des Moduls liegt der Schwerpunkt auf einer Projektarbeit im Team. Hier handelt es sich um die gleichen Teams aus dem Workshopsemester. Die Projektaufgabe/das Motto wird im Rahmen der Vorlesung "Grundlagen der Entwicklung und Produktion" angekündigt. Die Teams haben die Möglichkeit in einer vom Zentrum für Sozialkompetenz- und Managementtrainings eingerichteten "Kreativwerkstatt" zu arbeiten. Die Studierendengruppen agieren völlig selbständig, werden aber durch Soft Skills Tutorinnen und Tutoren sowie das ZSK-Personal beratend begleitet und haben die Möglichkeit kreativitäts- und teamarbeitsfördernde "Mini-Workshops" in Anspruch zu nehmen. Die Projektaufgabe sieht am Ende der Konzeptphase eine Posterbegehung vor, (die Inhalte des Posters stellen dabei eine Teilprüfung des GEP-Moduls dar) aus dem die 15 besten in Werkstätten der Fakultät für Maschinenwesen konstruiert werden dürfen. Das einjährige Programm endet mit einer großen Präsentation der Produkte vor allen Tutees, Jury Mitgliedern und Presse bei dem die besten drei Ideen Preise erhalten.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Tutorensystem Garching, ist der Studierende in der Lage, verschiedene Theorien und Modelle im Bereich "Soft Skills", die auf soliden psychologischen und sozialwissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen, zu verstehen und anzuwenden. Darüberhinaus wird die praktische Anwendung von Soft Skills im Rahmen einer Projektarbeit vertieft. Erworbenes Wissen wird hier in Teamarbeit fortgesetzt in dem Situationen reflektiert, analysiert und bewertet werden. Bei gemeinsamen Erarbeiten von Lösungsstrategien (Zwischenmenschlich zur Konfliktlösung sowie Aufgabenorientiert im Produktentwicklungsprozess) werden Kreativitätstechniken eingesetzt.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Tutee-Workshops im Workshopsemester werden von Soft Skills Tutorinnen und Tutoren gehalten, die zuvor an einer Ausbildung für die Tätigkeit geschult wurden. Alle Termine werden mit aktivierenden Methoden durchgeführt. Neben kurzen Theorie-Inputs werden Seminarübungen durchgeführt und Erkenntnisse reflektiert. Dabei obliegt die Moderation beim Tutor. Ab dem Sommersemester wird darüberhinaus eine ZSK-Wiki (Soft Skills Wiki) eingeführt um weitergehende Literatur und Videos bereitstellen zu können.

Die Lösung der Aufgabe im Projektsemester wird von den Gruppen selbständig organisiert. In einem hierfür konzipiert und eingerichteten Raum (sog. "Kreativwerkstatt") können bis zu drei Gruppen an verschiedenen Medien (Smartboard, Flipchart etc.) Besprechungen durchführen und ihre Ideen mit vielfältigen LEGO-Einzelteilen sowie LEGO-Mindstorms ausarbeiten. Alle Gruppen werden von ihren Bezugspersonen weiterbegleitet (Tutor- und Koordinatorin aus dem Workshopsemester).

Medienform:

Flipchart, Pinwand, Smartboardnutzung in den Workshops. Powerpoint und Prezi Präsentationen vor kleinen und großen Gruppen. E-Learning Aufgaben (Moodle).

Literatur:

Handouts (zusammengestellt vom Zentrum für Sozialkompetenz und Managementtrainings)

Modulverantwortliche(r):

Lösel, Susanne; M.A.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schlüsselkompetenzen für deinen Start ins Studium Gruppe 66 (Seminar, 2 SWS)

Aepfelbacher M

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

Modulbeschreibung

MA9302: Höhere Mathematik 2 für MW/CIW | Mathematics for Engineers 2 MW/CIW

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 210	Eigenstudiums- stunden: 105	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 Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) erbracht. Mit der Klausur wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Konzepte der reellen Analysis mehrerer Veränderlicher und weiterführende Themen der Linearen Algebra wie auch deren Querverbindungen verstehen und anwenden können. Sie beantworten Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Themen und geben Lösungen einfacher bzw. Lösungsansätze komplexer Aufgabenstellungen an.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9301 Mathematik 1 für MW/CIW

Inhalt:

1. Skalare gewöhnliche Differentialgleichungen.
 2. Lineare Algebra: Lineare Abbildungen, Darstellungsmatrizen, Basistransformation, Eigenwerte- und vektoren, Diagonalisierung, Quadriken, Jordannormalform.
 3. Analysis: Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle und totale Differentiation, Extremwertbestimmung (mit und ohne Nebenbedingungen), implizite Funktionen, Koordinatentransformationen, Kurven, Kurvenintegrale, Bereichsintegrale, Flächen und Flächenintegrale, Integralsätze.
- Begleitend: Numerische Software (Matlab, Octave, Julia; anhand mathematischer Aufgabenstellungen passend zum behandelten Stoff): bedingte Ausführung (if ... then ...else), wiederholte Ausführung (for ..., while ...), Funktionen, komplexere graphische Ausgaben.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an diesem Modul haben die Studierenden fortgeschrittene Konzepte der linearen Algebra und der mehrdimensionalen Analysis verstanden. Sie verfügen damit über die wesentlichen Grundlagen zum Einsatz mathematischer Methoden bei Problemen aus den Ingenieurwissenschaften. Sie sind in der Lage, mit Hilfe numerischer Software (Matlab, Octave, Julia) einfache Problemstellungen zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Lehrmethodik folgt dem bewährten dreistufigen Konzept: Die Inhalte werden zunächst in der Vorlesung theoretisch, aber mit illustrierenden Beispielen, vorgestellt. In der Zentralübung werden danach, zunächst immer noch frontal, ausgewählte Probleme mit Hilfe der Konzepte und Methoden aus der Vorlesung behandelt. In einem dritten Schritt lösen die Studierenden dann selbstständig mehrfach Probleme ähnlichen Typs. Insbesondere kommt dabei der Computer als Hilfsmittel beim Rechnen zum Einsatz.

Medienform:

Präsentationen, Übungsaufgaben im Internet.

Literatur:

R. Ansorge, H.-J. Oberle, Mathematik für Ingenieure 1 und 2, Wiley-VCH Verlag, 2000.

T. Arens et al, Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag 2008.

Ch. Karpfinger, Höhere Mathematik in Rezepten, Springer-Spektrum, 2013.

Modulverantwortliche(r):

Junge, Oliver; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Höhere Mathematik 2 für Maschinenwesen und Chemie-Ingenieurwesen [MA9302] (Vorlesung, 5 SWS)

Junge O, Kruse H

Zentralübung zur Höheren Mathematik 2 für Maschinenwesen und Chemie-Ingenieurwesen [MA9302] (Übung, 2 SWS)

Junge O, Kruse H

Übungen zur Höheren Mathematik 2 für Maschinenwesen und Chemie-Ingenieurwesen [MA9302] (Übung, 2 SWS)

Junge O, Kruse H

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

Modulbeschreibung

MA9305: Höhere Mathematik 3 für MW/CIW | Mathematics for Engineers 3 MW/CIW

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
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 Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) erbracht. Mit der Klausur wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Konzepte der Integraltransformationen und der partiellen Differentialgleichungen wie auch deren Querverbindungen verstehen und anwenden können. Sie beantworten Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Themen und geben Lösungen einfacher bzw. Lösungsansätze komplexer Aufgabenstellungen an.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine

Inhalt:

Grundlagen der numerischen Mathematik. Fourierreihen, Fouriertransformation, Laplacetransformation, große lineare Gleichungssysteme, einige partielle Differentialgleichungen 1. Ordnung, Typeneinteilung partieller Differentialgleichungen, Laplace-Gleichung, Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung, Differenzenverfahren zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen. MATLAB.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen haben die Studierenden ein vertieftes Wissen zu Fourierreihen und Fourier- und Laplacetransformation. Sie sind in der Lage, einige gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen mit Integraltransformationen zu lösen und haben ein grundlegendes Verständnis zu den Problemen beim Lösen partieller Differentialgleichungen und können Aufgabenstellungen mit MATLAB lösen.

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 Vorlesung und Zentralübung Frontalunterricht, in den Übungen Arbeitsunterricht (Aufgaben rechnen) gehalten.

Medienform:

Präsentationen, Übungsaufgaben mit Lösungen im Internet.

Literatur:

R. Ansorge, H.-J. Oberle: Mathematik für Ingenieure 2, Wiley-VCH Verlag, 2000;
Ch. Karpfinger: Höhere Mathematik in Rezepten, Springer-Spektrum, 2015.

Modulverantwortliche(r):

Junge, Oliver; Prof. Dr. rer. nat.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zur Höheren Mathematik 3 für Maschinenwesen und Chemie-Ingenieurwesen [MA9305]
(Übung, 2 SWS)
Flad H

Höhere Mathematik 3 für Maschinenwesen und Chemie-Ingenieurwesen [MA9305] (Vorlesung, 4 SWS)
Flad H

Zentralübung zur Höheren Mathematik 3 für Maschinenwesen und Chemie-Ingenieurwesen [MA9305] (Übung, 2 SWS)
Flad H

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

Modulbeschreibung

MW1938: Technische Mechanik 2 | Engineering Mechanics 2 [TM 2]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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 Lernergebnisse werden über eine Prüfungsleistung in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Modulprüfung zum Ende des Semesters sowie über eine Studienleistung in Form von semesterbegleitenden, elektronischen Tests (E-Tests) überprüft.

In der schriftlichen Modulprüfung wird anhand von Verständnis- und Rechenaufgaben überprüft, inwieweit die Studierenden grundlegende Zusammenhänge und Berechnungsmethoden der Elastostatik verstanden haben und selbstständig Problemstellungen der Elastostatik analysieren und lösen können. Als Hilfsmittel sind in der Modulprüfung eine Formelsammlung sowie ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Bei jedem E-Test handelt es sich um eine Übungsaufgabe zu einem Problem aus der Elastostatik von geringem Umfang, die begleitend zur Vorlesung, Zentralübung und Vertiefungsübung digital auf der Online-Lernplattform Moodle bearbeitet wird. Pro E-Test werden den Studierenden jeweils zehn Versuche für die Eingabe des richtigen Ergebnisses gewährt. Während des Semesters werden im Abstand von etwa zwei Wochen insgesamt sechs E-Tests zum jeweils aktuellen Themengebiet gestellt. Die E-Tests ermöglichen den Studierenden eine Kontrolle ihres fortschreitenden Wissensstands in der Technischen Mechanik.

Die in der schriftlichen Modulprüfung erzielte Note entspricht der Note für das Modul. Im Sinne einer Studienleistung, die nicht in die Modulnote eingeht, müssen Studierende mit Studienbeginn vor dem Wintersemester 2017/2018 im Laufe des Semesters mindestens vier der sechs E-Tests erfolgreich bearbeiten. Für Studierende mit Studienbeginn ab dem Wintersemester 2017/2018 ist diese Studienleistung optional, wird aber empfohlen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Technische Mechanik I

Inhalt:

Die Technische Mechanik stellt als Teilgebiet der Physik eine grundlegende Disziplin in den Ingenieurwissenschaften dar. Sie beschäftigt sich mit der Beschreibung und Vorherbestimmung der Bewegungen von Körpern und mit den damit einhergehenden Kräften. Ruhende, elastische Körper werden in der der Elastostatik analysiert, die als Teilgebiet der Technischen Mechanik in diesem Modul behandelt wird. In erster Linie werden zeitunabhängige Verformungen und Beanspruchungen von elastischen Körpern untersucht. Es werden die folgenden Schwerpunkte gesetzt: Spannung, Dehnung und Materialgesetz, Arbeits- und Energiemethoden in der Elastostatik, Torsion, Querschnittskennwerte, Schubspannungen unter Querkrafteinfluss, Biegelinie des Balkens, allgemeine und spezielle Spannungs- und Dehnungszustände, Stabilitätsversagen durch Knicken

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Zusammenhänge zwischen Kräften und Verformungen in elastischen Körpern zu erfassen. Sie können Verformungen prognostizieren und auch komplexe, statisch unbestimmte Systeme analysieren. Zudem werden Materialgesetze sowie der zentrale Begriff der Spannung eingeführt, die eine Beurteilung der Tragfähigkeit von Bauteilen erlauben. Darüber hinaus kennen und beherrschen die Studierenden das Prinzip der virtuellen Arbeit, das als grundlegendes Arbeits- und Energieprinzip auch für zahlreiche weiterführende Problemstellungen in den Ingenieurwissenschaften von großer Bedeutung ist. Die im Modul vermittelte systematische und methodische Herangehensweise an Problemstellungen in der Technischen Mechanik unterstützt die Entwicklung der Fähigkeit, mechanische Fragestellungen in ingenieurwissenschaftlichen Problemen selbstständig zu formulieren und anschließend zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden während des Vortrags auf einem Tablet-PC notiert und können von den Studierenden in das bereitgestellte Lückenskript übertragen werden. In der Zentralübung werden unter Anwendung der in der Vorlesung behandelten Inhalte beispielhaft Aufgaben vorgerechnet. Zudem werden jede Woche auf einem Übungsblatt zusätzliche Aufgaben veröffentlicht. Fragen zu diesen Aufgaben können im Rahmen der Vertiefungsübung in Kleingruppen gestellt werden. Für sonstige Fragen zum Lehrinhalt stehen täglich stattfindende Sprechstunden zur Verfügung. Während der Vorlesungszeit wird etwa alle zwei Wochen ein elektronischer Test (E-Test) zum aktuellen Themengebiet auf der Online-Lernplattform Moodle unter <https://www.moodle.tum.de/> bereitgestellt. Die E-Tests werden online bearbeitet und anschließend umgehend automatisch bewertet.

Medienform:

Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript für Vorlesung, digitale Lehrmaterialien und elektronische Tests (E-Tests) auf Online-Lernplattform Moodle unter <https://www.moodle.tum.de/>

Literatur:

- (1) Lückenskript für die Vorlesung
- (2) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder und W.A. Wall, Technische Mechanik 2: Elastostatik, 12. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2014
- (3) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W.A. Wall und J. Bonet, Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials, 1. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2011
- (4) W. Hauger, V. Mannl, W.A. Wall und E. Werner, Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik, 8. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2014

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technische Mechanik II (Vorlesung, 3 SWS)

Krempaszky C [L], Krempaszky C (Jahn Y, Obermayer T)

Technische Mechanik II Vertiefungsübung (Übung, 2 SWS)

Krempaszky C [L], Krempaszky C (Jahn Y, Obermayer T)

Technische Mechanik II Übung (Übung, 2 SWS)

Krempaszky C [L], Krempaszky C (Jahn Y, Obermayer T)

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

Modulbeschreibung

MW1939: Technische Mechanik 3 | Engineering Mechanics 3 [TM 3]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

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 Lernergebnisse werden über eine Prüfungsleistung in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Modulprüfung zum Ende des Semesters sowie über eine Studienleistung in Form von semesterbegleitenden, elektronischen Tests (E-Tests) überprüft.

In der schriftlichen Modulprüfung wird anhand von Verständnis- und Rechenaufgaben überprüft, inwieweit die Studierenden grundlegende Zusammenhänge und Berechnungsmethoden der Dynamik verstanden haben und selbstständig Problemstellungen der Dynamik analysieren und lösen können. Als Hilfsmittel sind in der Modulprüfung eine Formelsammlung sowie ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Bei jedem E-Test handelt es sich um eine Übungsaufgabe zu einem Problem aus der Dynamik von geringem Umfang, die begleitend zur Vorlesung, Zentralübung und Vertiefungsübung digital auf der Online-Lernplattform Moodle bearbeitet wird. Pro E-Test werden den Studierenden jeweils zehn Versuche für die Eingabe des richtigen Ergebnisses gewährt. Während des Semesters werden im Abstand von etwa zwei Wochen insgesamt sechs E-Tests zum jeweils aktuellen Themengebiet gestellt. Die E-Tests ermöglichen den Studierenden eine Kontrolle ihres fortschreitenden Wissensstands in der Technischen Mechanik.

Die in der schriftlichen Modulprüfung erzielte Note entspricht der Note für das Modul. Im Sinne einer Studienleistung, die nicht in die Modulnote eingeht, müssen Studierende mit Studienbeginn vor dem Wintersemester 2017/2018 im Laufe des Semesters mindestens vier der sechs E-Tests erfolgreich bearbeiten. Für Studierende mit Studienbeginn ab dem Wintersemester 2017/2018 ist diese Studienleistung optional, wird aber empfohlen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Technische Mechanik I und II

Inhalt:

Die Technische Mechanik stellt als Teilgebiet der Physik eine grundlegende Disziplin in den Ingenieurwissenschaften dar. Sie beschäftigt sich mit der Beschreibung und Vorherbestimmung der Bewegungen von Körpern und mit den damit einhergehenden Kräften. Bewegte Körper werden in der Dynamik analysiert, die als Teilgebiet der Technischen Mechanik in diesem Modul behandelt wird. Es werden die folgenden Schwerpunkte gesetzt: Kinematik von Punktmassen und starren Körpern, Kinetik von Punktmassen und starren Körpern, Stöße von Punktmassen und starren Körpern, Kreiselphänomene, Auswuchten, Einführung in die analytische Mechanik, Schwingungen von Punktmassen und elastischen Kontinua

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden Bewegungen in der Natur und in der Technik im Rahmen der Kinematik geometrisch beschreiben. Des Weiteren verstehen sie die Zusammenhänge zwischen Kräften und Bewegungen und können diese mithilfe der erlernten Methoden analysieren. Mit den Lagrange'schen Bewegungsgleichungen zweiter Art beherrschen sie ein wichtiges Arbeits- und Energieprinzip in der Technischen Mechanik. Schließlich sind sie auch in der Lage, schwingungsfähige Systeme zu identifizieren und im Detail zu untersuchen. Die im Modul vermittelte systematische und methodische Herangehensweise an Problemstellungen in der Technischen Mechanik unterstützt die Entwicklung der Fähigkeit, mechanische Fragestellungen in ingenieurwissenschaftlichen Problemen selbstständig zu formulieren und anschließend zu lösen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte der Vorlesung werden während des Vortrags auf einem Tablet-PC notiert und können von den Studierenden in das bereitgestellte Lückenskript übertragen werden. In der Zentralübung werden unter Anwendung der in der Vorlesung behandelten Inhalte beispielhaft Aufgaben vorgerechnet. Zudem werden jede Woche auf einem Übungsblatt zusätzliche Aufgaben veröffentlicht. Fragen zu diesen Aufgaben können im Rahmen der Vertiefungsübung in Kleingruppen gestellt werden. Für sonstige Fragen zum Lehrinhalt stehen täglich stattfindende Sprechstunden zur Verfügung. Während der Vorlesungszeit wird etwa alle zwei Wochen ein elektronischer Test (E-Test) zum aktuellen Themengebiet auf der Online-Lernplattform Moodle unter <https://www.moodle.tum.de/> bereitgestellt. Die E-Tests werden online bearbeitet und anschließend umgehend automatisch bewertet.

Medienform:

Präsentation mit Tablet-PC, Lückenskript für Vorlesung, digitale Lehrmaterialien und elektronische Tests (E-Tests) auf Online-Lernplattform Moodle unter <https://www.moodle.tum.de/>

Literatur:

- (1) Lückenskript für die Vorlesung
- (2) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder und W.A. Wall, Technische Mechanik 3: Kinetik, 12. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2012
- (3) D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W.A. Wall und S. Govindjee, Engineering Mechanics 3: Dynamics, 1. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2011

(4) W. Hauger, V. Mannl, W.A. Wall und E. Werner, Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3: Statik, Elastostatik, Kinetik, 8. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2014

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technische Mechanik 3 Übung (MW1939) (Übung, 2 SWS)

Marburg S [L], Schmid J, Scholz M

Technische Mechanik 3 Vertiefungsübung (MW1939) (Übung, 2 SWS)

Marburg S [L], Schmid J, Scholz M

Technische Mechanik 3 (MW1939) (Vorlesung, 4 SWS)

Marburg S, Schmid J, Scholz M

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

Modulbeschreibung

MW1940: Grundlagen der Entwicklung und Produktion | Principles of Engineering Design and Production Systems [GEP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

Modulniveau: Bachelor	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 Lernergebnisse der Vorlesung werden in einer schriftlichen Klausur überprüft. Diese Klausur wird im Multiple-Choice-Verfahren durchgeführt und dauert 90 min. Es sind dabei keine Hilfsmittel erlaubt. Die Lernergebnisse der Projektarbeit ("GEP-Projekt") werden anhand einer schriftlichen Dokumentation des methodischen Vorgehens auf einem Poster überprüft und somit die Studienleistung erbracht.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Für den Vorlesungsteil Grundlagen der Entwicklung und Produktion sind keine Vorkenntnisse erforderlich. Für die Projektarbeit ist die erfolgreich abgeschlossene Teilnahme an "Tutorensystem Garching - Workshopsemester" und die aktive Teilnahme an "Tutorensystem Garching - Projektsemester" vorausgesetzt.

Inhalt:

Das Modul besteht aus der Vorlesung "Grundlagen der Entwicklung und Produktion" und der Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe in einem Studententeam ("GEP-Projekt").

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.

Im "GEP-Projekt" bearbeiten 10-15 Studierende in den Teams aus dem Modulteil Soft Skills I eine Entwicklungsaufgabe und können so die theoretischen Inhalte der Vorlesung "Grundlagen der Entwicklung und Produktion" praktisch anwenden. Die Projektaufgabe dient parallel als Teil des Moduls "Soft Skills II".

Lernergebnisse:

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen ist der Studierende in der Lage die in der Entwicklung und Produktion erforderlichen Tätigkeiten zu verstehen und in den Gesamtzusammenhang des Produktentwicklungsprozesses einzuordnen.

Der Studierende ist in der Lage die in der Vorlesung vermittelten Inhalte an einfachen Beispielen anzuwenden. Damit ist er in der Lage Lösungen zu entwickeln, diese zu analysieren und zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesungsinhalte werden anhand von Vorträgen unterstützt durch Power-Pointfolien und Anschauungsbeispiele vermittelt.

Im Projektteil arbeiten die Studierenden in Teams.

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):

Michailidou, Ioanna

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Entwicklung und Produktion (Vorlesung, 3 SWS)

Volk W (Eder M, Erber M, Ott M), Zäh M (Wolf D), 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](#).

Modulbeschreibung

MW2015: Grundlagen der Thermodynamik | Basics of Thermodynamics [TD I]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

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 ist schriftlich und hat eine Dauer von 120 Minuten. Die Studierenden erstellen in der Prüfung Massen-, Energie- und Entropiebilanzen für ausgewählte technische Maschinen und Anlagen und berechnen verschiedene technisch relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen. Dabei liegt ein spezieller Fokus darauf, aus komplexen Fragestellungen den richtigen Lösungsweg zu entwickeln. Die Studierenden beantworten weiterhin Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten thermodynamischen Modellen und deren Anwendung, erklären deren Funktionsprinzipien und geben zugrunde liegende Formeln wieder. Sie geben Definitionen wieder und skizzieren ausgewählte Prozesse. Im Kurzfragenteil sind keinerlei Hilfsmittel zugelassen, auch kein Taschenrechner. Im Rechenteil dürfen alle Hilfsmittel außer elektronischen Geräten verwendet werden, ein Taschenrechner ist hier zugelassen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Grundbegriffe der Thermodynamik:

- Thermodynamische Systeme
- Zustand und Zustandsgrößen
- Das thermische Gleichgewicht
- Einführung der Temperatur
- Thermische Zustandsgleichung

Der erste Hauptsatz der Thermodynamik:

- Energieformen (Arbeit, Wärme, innere Energie)

- Der erste Hauptsatz für geschlossene Systeme
- Enthalpie
- Der erste Hauptsatz für offene Systeme
- Kalorische Zustandsgleichungen und spezifische Wärmekapazitäten
- Einfache Zustandsänderungen idealer Gase
- Verdichtung von Gasen und der Arbeitsgewinn durch Gasentspannung

Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik:

- Reversible und irreversible Zustandsänderungen
- Einführung des Entropiebegriffes und der absoluten Temperatur
- Formulierungen des zweiten Hauptsatzes
- Spezielle nichtumkehrbare Prozesse und Anwendung des zweiten Hauptsatzes auf Energieumwandlungen
- Exergie von geschlossenen und offenen Systemen

Thermodynamische Eigenschaften der Materie:

- Gase und Dämpfe und deren thermische und kalorische Zustandsgrößen
- Mehrphasige Systeme
- Zustandsverhalten des Wasserdampfes

Thermodynamische Prozesse:

- Carnot'scher Kreisprozess und seine Umkehrung
- Heißluftmaschine und Gasturbine
- Arbeitsprozesse bei Verbrennungsmotoren
- Der Clausius-Rankine-Prozess in der Dampfkraftanlage
- Kältemaschine und Wärmepumpe
- Wirkungsgrade von Kreisprozessen mit und ohne Phasenänderung

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Begriffe der Thermodynamik zu definieren. Sie verstehen die zugrundeliegenden Annahmen und Konzepte. Sie sind in der Lage, die Hauptsätze der Thermodynamik für komplexe technische Systeme mit vielen Einflussfaktoren aufzustellen. Dazu zählen stationäre und instationäre Systeme, geschlossene und offene Systeme, adiabate und diabate Systeme, und Systeme mit konstantem und veränderlichem Volumen. Die Studierenden haben ein tiefgreifendes Verständnis für typische technische Maschinen und Anlagen und können diese thermodynamisch beschreiben. Sie kennen die physikalischen Annahmen hinter Zustandsbeschreibungen für technisch relevante Modellsubstanzen, mit einem speziellen Fokus auf ideale Gase, Gasgemische, inkompressible Flüssigkeiten, reale Gase und mehrphasige Substanzen, und sie können diese Beziehungen anwenden. Die Studierenden kennen und verstehen die technisch relevanten Vergleichs-Kreisprozesse.

Darüber hinaus können die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen analytischer mathematischer Beschreibungen erfassen und sind in der Lage, komplexe Problemstellungen unter Berücksichtigung verschiedener Einflussgrößen in analytisch lösbare Fälle zu vereinfachen.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag und Präsentation vermittelt. Beispielfhaft werden Probleme aus der Praxis vorgerechnet. Den Studierenden wird ein Vorlesungsskriptum sowie eine Foliensammlung zugänglich gemacht. In der Übung werden Aufgaben aus dem Übungsskriptum vorgerechnet und die zur Berechnung notwendigen Grundlagen wiederholt. In einer freiwilligen Tutorübung können die Studenten selbständig weitere Aufgaben aus dem Übungsskript sowie ausgewählte Altklausuraufgaben rechnen. Vom Übungsleiter werden wichtige Formeln präsentiert und erläutert, sowie Tips zum Lösen von Klausuraufgaben gegeben. Außerdem stehen Tutoren zur Unterstützung der Studenten zur Verfügung. Alle Übungsaufgaben sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt. Zur Klausurvorbereitung können alte Prüfungsaufgaben heruntergeladen oder von der Fachschaft bezogen werden. In den Assistentensprechstunden sowie in speziellen Tutorsprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden.

Medienform:

Semesterapparat, Vorlesungsskriptum, Folien, Übungsskriptum

Literatur:

Sattelmayer, T.: Technische Thermodynamik - Energielehre und Stoffverhalten, Skriptum, Technische Universität München, 2012

Modulverantwortliche(r):

Sattelmayer, Thomas; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung Thermodynamik I (Übung, 2 SWS)

Polifke W [L], Sattelmayer T, Kaufmann J, Heilbronn D

Vorlesung Thermodynamik I (Vorlesung, 3 SWS)

Polifke W [L], Sattelmayer T, Kaufmann J, Heilbronn D

Tutorübung Thermodynamik I (Übung, 2 SWS)

Polifke W [L], Sattelmayer T, Kaufmann J, Heilbronn D

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

Modulbeschreibung

MW2021: Fluidmechanik 1 | Fluid Mechanics 1 [FMI]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2016

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 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 Grundlagen und Zusammenhänge reibungsfreier und einfacher reibungsbehafteter Strömungen beherrschen.

In einem Rechenaufgabenteil soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln Probleme der Fluidmechanik erkennen und Wege zu deren korrekten Lösung finden können. Dabei sollen die Studierenden unter anderem demonstrieren, dass sie reibungsfreie und einfache reibungsbehaftete Strömungen (inkompressibel und kompressibel) quantitativ beschreiben und analysieren 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 I, II und III; Technische Mechanik I und II, Thermodynamik

Inhalt:

Das Modul Fluidmechanik I vermittelt die Grundlagen der Mechanik von Gasen und Flüssigkeiten und gehört somit zur ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenausbildung in der klassischen Mechanik. Auf die Fluidmechanik I bauen weiterführende Vorlesungen in den folgenden Semestern auf. Inhalte: (1) Physik der Fluide, (2) Kinematik der Strömungen, (3) Erhaltungssätze für Masse

und Impuls, (4) Die Bernoulli-Gleichung, (5) Erhaltungssatz für Energie, (6) Navier-Stokes-Gleichungen, (7) Turbulenz, (8) Technische Strömungen.

Lernergebnisse:

Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Grundlagen der Fluidmechanik I über: (1) Kenntnisse des grundsätzlichen Verhaltens flüssiger und gasförmiger Medien, (2) die Fähigkeit zur kinematischen Beschreibung von Strömungen, (3) die Fähigkeit zur dynamischen Analyse von Strömungen anhand der Erhaltungsgesetze für Masse, Impuls und Energie, (4) die Fähigkeit zur Beschreibung und Analyse einfacher kompressibler Strömungen, (5) die Fähigkeit zur Ermittlung einfacher exakter Lösungen der Navier-Stokes-Gleichungen, (6) das phänomenologische Verständnis des Effekts von Reibung und Turbulenz, (7) die Fähigkeit zur Analyse technischer Strömungen.

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 Gruppenübungen 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". Spurk "Strömungslehre". Durst "Grundlagen der Strömungsmechanik". Kuhlmann "Strömungsmechanik".

Modulverantwortliche(r):

Adams, Nikolaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Fluidmechanik 1 (MW2021) (Vorlesung, 3 SWS)

Adams N

Zentralübung mit Tutoren Fluidmechanik I (MW2021) (Übung, 2 SWS)

Lang C

Tutorübungen zu Grundlagen der Fluidmechanik I (MW2021) (Übung, 2 SWS)

Lang C, Bezgin D, Paula T

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

Modulbeschreibung

MW2022: Regelungstechnik | Automatic Control

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

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 erfolgt in Form einer schriftlichen Klausur von 90 Minuten.

Zur Prüfung zugelassene Hilfsmittel sind ein beidseitig handbeschriebenes Blatt (DIN-A4) mit Formeln, Skizzen und Text, sowie Schreib- und Zeichenutensilien.

Die Studierenden sollen durch Lösung der Aufgaben zeigen, dass sie...

- beispielsweise Modelle einfacher mechanischer und elektrischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich herleiten können.
- Kennlinien und Differentialgleichungen linearisieren können.
- Systemeigenschaften wie Stabilität, Übertragungsverhalten, Linearität, usw. analysieren und bewerten können.
- Systemantworten mit Hilfe der Laplace-Transformation berechnen können.
- mit Bode-Diagrammen und Ortskurven sicher erstellen und bewerten können.
- einfache Reglerentwürfe im Zeit- und Frequenzbereich entwickeln und die Stabilitätskriterien anwenden können.
- erweiterte Regelungsstrukturen, wie Störgrößenaufschaltungen, Vorsteuerungen und Kaskadenregelungen entwickeln können.
- konstante Zustandsrückführungen und Zustandsbeobachter entwickeln und das Ergebnis bewerten können.
- E/A-Linearisierende Zustandsrückführungen für nichtlineare Eingrößensysteme anwenden können.
- kontinuierliche Regler in diskrete Rechenvorschriften für den Digitalrechner umwandeln können.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorausgesetzt wird der Stoff folgender Vorlesungen:

Höhere Mathematik 1-3. Insbesondere der sichere Umgang mit komplexen Zahlen und der Laplace-Transformation

Technische Mechanik 1-3. Modellierung einfacher mechanischer Systeme.

Technische Elektrizitätslehre 1. Modellierung einfacher elektrischer Schaltungen.

Inhalt:

Die Regelungstechnik - und allgemein die Automatisierungstechnik - beschäftigt sich mit der gezielten Beeinflussung von technischen Systemen. Das betrachtete System ist dadurch gekennzeichnet, dass es gegenüber dem Rest der Welt abgegrenzt ist und mit der Umgebung über Ein- und Ausgangssignale in Beziehung steht. Der Entwurf von Einrichtungen, die Eingangssignale derart generieren, dass die Ausgangssignale gewünschtes Verhalten aufweisen, ist Gegenstand der Regelungstechnik.

Inhalt:

1. Begriff der Regelung
2. Modellbildung
3. Die Laplace-Transformation
4. Analyse dynamischer Systeme
5. Regelkreis und Stabilität
6. Reglerentwurf
7. Erweiterte Regelungsstrukturen und Zustandsregelung
8. Digitale Realisierung

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- beispielsweise Modelle einfacher mechanischer und elektrischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich herzuleiten.
- Kennlinien und Differentialgleichungen linearisieren zu können.
- Systemeigenschaften wie Stabilität, Übertragungsverhalten, Linearität, usw. zu analysieren und zu bewerten.
- Systemantworten mit Hilfe der Laplace-Transformation zu berechnen.
- mit Bode-Diagrammen und Ortskurven sicher zu erstellen und zu bewerten.
- einfache Reglerentwürfe im Zeit- und Frequenzbereich zu entwickeln und die Stabilitätskriterien anzuwenden.
- erweiterte Regelungsstrukturen, wie Störgrößenaufschaltungen, Vorsteuerungen und Kaskadenregelungen zu entwickeln.
- konstante Zustandsrückführungen und Zustandsbeobachter zu entwickeln und das Ergebnis zu bewerten.
- E/A-Linearisierende Zustandsrückführungen für nichtlineare Eingrößensysteme anzuwenden.

- kontinuierliche Regler in diskrete Rechenvorschriften für den Digitalrechner umzuwandeln.

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 wöchentlich zum Download über Moodle bereitgestellt und im Rahmen der Übung vorgerechnet, wobei die aktive Teilnahme der Studierenden durch Fragen und Kommentare erwünscht ist. Zu allen Aufgaben stehen Musterlösungen zur Verfügung.

Vorlesung und Übung umfassen den prüfungsrelevanten Lehrstoff.

Die folgenden vier Veranstaltungen sind Zusatzangebote, die die Studierenden je nach persönlichem Bedarf und Interesse wahrnehmen können:

1) Zusatzübung:

Der in der Vorlesung und Übung vermittelte Stoff wird weiter vertieft. Sie bietet Raum für zusätzliche Aufgaben und beleuchtet Themen der Vorlesung und Übung aus anderen Blickwinkeln, um Zusammenhänge herauszuarbeiten. Übungsblätter und Musterlösungen zu den Zusatzübungen stehen wöchentlich zum Download über Moodle zur Verfügung.

2) Hausaufgabenübung:

Es werden Hausaufgabenblätter mit weiteren Übungs- und ehemaligen Prüfungsaufgaben besprochen. Die Hausaufgabenblätter werden über Moodle bereitgestellt.

3) Repetitorium:

Diskussionsrunde in kleinem Teilnehmerkreis zur

- a) Vertiefung des insbesondere in der Übung vermittelten Lehrstoffes und
- b) Hilfestellung bei der Klausurvorbereitung.

4) Vertiefungs- und Literaturübung

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 tiefere Information und diskutiert die zugehörige Literatur.

Medienform:

Vortrag, Tafelanschrieb,
Beiblätter, Übungen und Zusatzübungen zum Download

Literatur:

[Literaturhinweise zur Vorlesung „Regelungstechnik“

[1] Lohmann, B.: Regelungstechnik. Buchteil VIII, 38ff im Buch Skolaut, W. (Hrsg): Maschinenbau. – Berlin (u.a.): Springer 2014. – XXI, 1401 S. ISBN 978-3-8274-2553-9

Das gesamte Buch Maschinenbau wird TUM-Studierenden als pdf unter <https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2554-6>) von der TUM-Bibliothek kostenlos bereitgestellt. Es deckt den Vorlesungsstoff sehr gut ab und bringt einige abweichende Beispiele.

[2] Föllinger, O.: Regelungstechnik. 12., überarb. Auflage, Berlin: VDE-Verlag, 2016. – XV, 452 S. – ISBN 9783800742011.

Standardwerk, das den Vorlesungsstoff abdeckt (und „Systemtheorie“ und „Moderne Methoden der Regelungstechnik 1“ teilweise mit abgedeckt). Einige Beispiele der Vorlesung stammen aus diesem Buch.

In der TUM Bibliothek vorhanden

[3] Horn, M. und Dourdoumas, N.: Regelungstechnik. Pearson, 2004.- 457 S. ISBN 978-3827370590

Modernes Lehrbuch in Farbdruck. Der Stoff wird gut abgedeckt, lediglich Modellbildung und Strukturbilder kommen etwas kurz.

[4] Lunze, J.: Regelungstechnik Bd. 1 (Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen) und Bd. 2 (Mehrgrößensysteme, digitale Regelung). 12. Überarb. Aufl. – Springer, 2020.- ISBN 9783662607466. In der TUM Bibliothek als E-Book vorhanden unter <https://doi.org/10.1007/978-3-662-60746-6>

<https://doi.org/10.1007/978-3-662-60746-6>

Beliebtes Lehrbuch in 2 Bänden. Viele Beispiele und Übungsaufgaben.

[5] Franklin, G.F., Powell, J.D., Emami-Naeini, A.: Feedback Control of Dynamic Systems. 8. Aufl. – 924 S. – New York: Pearson 2020. – 924 S. ISBN 9781292274546

In der TUM Bibliothek als E-Book vorhanden unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/munchentech/detail.action?docID=5834413>

Modernes, umfassendes Lehrbuch, das auch „Systemtheorie“ und „Moderne Methoden“ teilweise abdeckt.

[6] Dorf, R.C., Bishop, R.H.: Moderne Regelungssysteme. Dt. Übers. Der 10., überarb. Englischsprachigen Aufl. – München (u.a.): Pearson 2006. – 1166 S. – ISBN 9783827373045

In der TUM Bibliothek vorhanden

Umfassendes Lehrbuch, nun in deutscher Sprache.

[7] Ogata, K.: Modern Control Engineering. Fifth edition. – Boston (u.a.): Pearson 2010. – 904 S.. – ISBN 9780137133376.

In der TUM Bibliothek vorhanden

Modernes, umfassendes Lehrbuch, das auch „Systemtheorie“ und „Moderne Methoden“ teilweise abdeckt.

Modulverantwortliche(r):

Lohmann, Boris; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Regelungstechnik - Zusatzübung - (MW9020, MW2022, MW1530) (Übung, 1 SWS)

Lohmann B [L], Anhalt F (Thoma T)

Regelungstechnik - Literatur- und Vertiefungsübung - (MW9020, MW2022, MW1530) (Übung, 2 SWS)

Lohmann B [L], Lohmann B (Anhalt F, Thoma T)

Regelungstechnik - Vorlesung - (MW9020, MW2022, MW1530) (Vorlesung, 3 SWS)

Lohmann B [L], Lohmann B (Thoma T, Anhalt F)

Regelungstechnik - Übung - (MW9020, MW2022, MW1530) (Übung, 1 SWS)

Lohmann B [L], Thoma T (Anhalt F)

Regelungstechnik - Hausaufgabentutorium - (MW9020, MW2022, MW1530) (Übung, 2 SWS)

Lohmann B [L], Thoma T (Anhalt F)

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

Modulbeschreibung

MW2023: Wärmetransportphänomene | Heat Transfer Phenomena [WTP]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2013

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:

In einer schriftlichen Klausur (Dauer: 90 Minuten) sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. In der Klausur werden sowohl Verständnis als auch Rechenaufgaben gestellt. Die Studierenden sollen nachweisen, dass sie die in Natur und Technik auftretenden Wärmetransportmechanismen verstehen. So sollen sie beispielsweise demonstrieren, dass sie Systeme in Hinblick auf die Wärmeübertragung analysieren und bewerten können, die Mechanismen unterscheiden können oder Wärmeströme quantitativ berechnen können. Zugelassene Hilfsmittel sind ein nicht-programmierbarer Taschenrechner sowie die von der Professur für Thermofluidodynamik veröffentlichten Foliensammlung (ab SS13) und Arbeitsunterlagen (ab SS13) mit handschriftlichen Ergänzungen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik 1 (empfohlen)

Inhalt:

Einführung - Mechanismen des Wärmetransports; Grundbegriffe der Wärmeleitung: Fouriersches Gesetz und Differenzialgleichung, Randbedingungen; Stationäre Wärmeleitung: Péclet-Gleichung für Platte, Zylinder und Kugel; Zweidimensionale Wärmeleitung (Formfaktoren); Wärmeleitung bei konstanter Wärmequellendichte; Stationäre Wärmeleitung: Sprungantwort einer Blockkapazität; Thermometerfehler der 1. Art; Biot- und Fourier-Zahl; Einführung in die Wärmestrahlung: Emission und Absorption schwarzer und nicht-schwarzer Strahler; Kirchhoffsches Gesetz; Einfache Strahlungsaustauschbeziehungen; Wellenlängenabhängigkeiten optischer Eigenschaften; Strahlung & Wärmeübergang; Massen- und Energiebilanzen für durchströmte Systeme: Ideal gerührter Behälter mit Zu- und Ablauf; Temperaturänderung eines Fluids beim Transport durch Rohrleitungen; Wärmetauscher; Grundbegriffe von Wärmeübergang und Konvektion:

Wesentliche Ergebnisse der Strömungslehre; Die Differentialgleichung für Temperatur und Wärmetransport in viskosen Fluiden; Kennzahlen der Thermo-Fluidodynamik: Bestimmung des Wärmeübergangskoeffizienten über Korrelationen für die Nußelt-Zahl; Ähnlichkeitstheorie und Kennzahlen: Pi-Theorem; Bestimmung von Kennzahlen aus Differenzialgleichungen; Auslegung von Modellversuchen, Darstellung von Ergebnissen; Analogien; Freie Konvektion: Freie, laminare Konvektion an der isothermen Wand; Boussinesq-Approximation der Grenzschichtgleichungen; Kennzahlen und Ähnlichkeitslösungen für die isotherme Wand

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung Wärmetransportphänomene sind die Studierenden in der Lage, die in Natur und Technik auftretenden Wärmetransportmechanismen zu verstehen. Sie verstehen die Abstrahierung eines realen Problems auf ein mathematisches Modell. Sie sind in der Lage, Systeme im Hinblick auf die Wärmeübertragung 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 Wärmeströme 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. Anschließend werden thematisch ähnliche Aufgaben als (freiwillige) Hausaufgabe zur eigenständigen Bearbeitung gestellt. Diese können die Studierenden abgeben und erhalten sie korrigiert zurück. In einer freiwilligen Zusatzübung wird der Stoff noch einmal in kompakter Form wiederholt und es werden alte Prüfungsaufgaben vorgerechnet. Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt. Zur selbständigen Bearbeitung können alte Prüfungsaufgaben von der Webseite heruntergeladen werden. In den Assistentensprechstunden sowie in speziellen Tutorsprechstunden 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

Modulverantwortliche(r):

Polifke, Wolfgang; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Wärmetransportphänomene (MW2023) (Vorlesung, 2 SWS)

Manfletti C [L], Manfletti C, Ebert F

Wärmetransportphänomene (MW2023) - Übung (Übung, 1 SWS)

Manfletti C [L], Manfletti C, Ebert F

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 schriftliche, benotete Klausur (60 Minuten) 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. In der Klausur 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 Rechnungswesen 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) (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](#).

Wahlpflichtfächer Bachelormodule | Required Elective Bachelor Modules

Bachelormodule Maschinenwesen (mindestens 10 Credits)

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, Bieringer E

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 Wintersemester 2020/21

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 (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. Es sind keine Hilfsmittel für die Klausur erlaubt.

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
- Vertiefung anhand von Beispielen aus der aktuellen Forschung am Lehrstuhl für Medizintechnische Materialien und Implantate

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 bzw. eines entsprechenden Lehrvideos 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.

Die Studierenden lernen beispielsweise die Wechselwirkung des Körpers mit medizintechnischen Produkten wie z. B. Implantaten sowie regulatorische und ökonomische Herausforderungen in der Medizin- und Kunststofftechnik zu verstehen und technische Detaillösungen bei der Entwicklung medizin- und kunststofftechnischer Produkte nachzuvollziehen.

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):

Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik (Vorlesung, 3 SWS)

Mela P [L], Mela P, Arcuti D, Mansi S

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], 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], Zaremba S, Zenker T

Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites (Übung, 1 SWS)

Drechsler K [L], Zaremba S, Zenker T

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

Tutorübungen zu Fluidmechanik II (MW1910) (Übung, 2 SWS)

Schmidt S

Zentralübung zu Fluidmechanik II (MW1910) (Übung, 1 SWS)

Schmidt S

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, Prexl M

Übung zu Grundlagen der Raumfahrt (Übung, 1 SWS)

Walter U, Gscheidle C, Prexl M

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.

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 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
Raketenantriebe

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:

-

Modulverantwortliche(r):

Gümmer, Volker; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe - Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)

Gümmer V [L], Helzig 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

MW1916: Grundlagen Verbrennungskraftmaschinen | Combustion Engines [VM]

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:

In einer schriftlichen Prüfung sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Verbrennungsmotoren Grundlagen, Methoden der Motorapplikation, (Empfohlen) Simulink Kenntnisse

Inhalt:

- * Historische Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung des Verbrennungsmotors
- * Grundsätzliche thermodynamische Überlegungen und Kreisprozesse
- * Kraftstoffe und ihre Eigenschaften: Strukturen, Gewinnung, chemisches und physikalisches Verhalten
- * Entflammung von Kohlenwasserstoffen: vorgemischte und nicht-vorgemischte Entflammung
- * Der Brennverlauf und sein Einfluss auf den Arbeitsprozess
- * Ladungswechsel und Steuerorgane
- * Kenngrößen im Verbrennungsmotor
- * Motorische Verbrennung im Otto- und Dieselmotor: Gemischbildung und Verbrennung; Unterschiede
- * Abgasemissionen von Verbrennungsmotoren: Entstehung, Zusammensetzung, Messverfahren, Maßnahmen zur Verringerung, gesetzliche Bestimmungen
- * Aufladung: Zusammenwirken von Motor und Verdichter, unterschiedliche Aufladeverfahren

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul Verbrennungsmotoren sind die Studierenden in der Lage...

... verschiedene Kraftstoffe, die im Verbrennungsmotor eingesetzt werden, aufzulisten und diese nach ihren Vor- und Nachteilen zu analysieren. Weiterhin verstehen die Studenten die Entflammung von Kohlenwasserstoffen und den Unterschied zwischen vorgemischten und nicht-vorgemischten Flammen.

... die thermodynamischen Zusammenhänge von Verbrennungsmotoren durch Vergleichsprozesse zu analysieren und den Verbrennungsmotor hinsichtlich des Wirkungsgrades zu bewerten.

... sich an die wichtigsten Bauteile des Verbrennungsmotors zu erinnern und die wichtigsten Anforderungen, die an Verbrennungsmotoren gestellt werden, zu verstehen.

... Verbrennungsmotoren durch Anwenden der wichtigsten Kenngrößen zu bewerten.

... die wichtigsten Merkmale der konventionellen Brennverfahren des Otto- und des Dieselprozesses zu verstehen.

... die Schadstoffentstehung bei Verbrennungsmotoren zu verstehen und die entsprechenden Abgasnachbehandlungssysteme zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Vortrag

Medienform:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tablet-PC vermittelt. Die Theorie wird durch Anwendungsfälle erläutert und mit Hilfe von Rechenbeispielen gefestigt. Erfahrungen und Probleme aus der Praxis werden vorgestellt, diskutiert und gerechnet.

Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen können erworben werden oder werden online zur Verfügung gestellt. Zur selbständigen Bearbeitung können alte Prüfungsaufgaben bearbeitet werden. In den Assistentensprechstunden kann individuelle Hilfe gegeben werden.

Literatur:

* van Basshuysen, Richard: Handbuch Verbrennungsmotor - Grundlagen, Komponenten, Systeme, Perspektiven. 4. Auflage. Wiesbaden : Vieweg, 2007.

* Merker, Günter: Verbrennungsmotoren - Simulation der Verbrennung und Schadstoffbildung ; mit 15 Tabellen. 3. Auflage. Wiesbaden : Teubner, 2006.

* Bauer, Horst: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch. 25. Auflage. Wiesbaden : Vieweg, 2003.

Modulverantwortliche(r):

Jaensch, Malte; Prof. Ph.D.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Verbrennungsmotoren [MW1916] (Vorlesung, 3 SWS)

Jaensch M, Hatz R, Stark M, Härtl M

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.
- 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 für Ingenieure - Zentralübung (Übung, 1 SWS)

Vogel-Heuser B

Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure (Vorlesung, 2 SWS)

Vogel-Heuser B, 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], Rieser J, Frank J, Ravichandran M, Wanninger T

Leichtbau (Vorlesung, 2 SWS)

Zimmermann M [L], Zimmermann M, Frank J, Ravichandran M, 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):

Maschinendynamik Übung (Modul MW1920) (Übung, 1 SWS)

Rixen D [L], Maierhofer J

Maschinendynamik (Modul MW1920) (Vorlesung, 2 SWS)

Rixen D [L], Rixen D

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 Übung (Übung, 1 SWS)

Vollmuth P [L], Fottner J, Holm D

Materialfluss und Logistik (Vorlesung, 2 SWS)

Vollmuth P [L], Fottner J, Holm D

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, Trauer J, Zhang Y, Ziegler K

Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf (Vorlesung, 1 SWS)

Zimmermann M [L], Ponn J, Trauer J, Zimmermann M

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 sind erlaubt:

- ein beidseitig handbeschriebenes (nicht gedruckt/kopiert!) Blatt DinA4 als Formelsammlung
- eine unbeschriftete (!) Klarsichthülle DinA4
- ein nicht programmierbarer Taschenrechner
- 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.

Vertiefungs- und Literaturübung: 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.

Repetitorium: Diskussionsrunde in kleinem Teilnehmerkreis zur
a) Vertiefung des insbesondere in der Übung vermittelten Lehrstoffes und
b) Hilfestellung bei der 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 - 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

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 (Vorlesung, 2 SWS)

Klein H (Krespach V, Xia M)

Thermische Verfahrenstechnik 1 - Übung (Übung, 1 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

MW1931: Thermodynamik 2 | Thermodynamics 2 [TD II]

Technische Thermodynamik (Verbrennung, Gas-Dampf Gemische, Gasdynamik)

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2012/13

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 Prüfung sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Die Prüfung wird nach jedem Semester in schriftlicher Form abgehalten. Sie ist unterteilt in einen Theorieteil ohne Hilfsmittel und einen Berechnungsteil bei dem Hilfsmittel erlaubt sind.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik I

Inhalt:

Folgende Gebiete aus der Thermodynamik werden behandelt: (1) Verbrennung: Einführung in die Verbrennungstechnik; Mengenermittlung: Volumenänderung bei der Verbrennung, Sauerstoff- und Luftbedarf, Abgasanfall; Energiebetrachtung: 1. Hauptsatz für Systeme mit Stoffumwandlung, Bildungsenthalpie, Reaktionsenthalpie, Heiz- und Brennwert, Verbrennungstemperatur; (2) Feuchte Luft (Dampf-Gas-Gemische): Grundkonzept, Wassergehalt, Feuchtegrad, relative Feuchte, Zustandsgrößen feuchter Luft; Mollier-Diagramm für feuchte Luft; Zustandsänderungen feuchter Luft: Wärmezufuhr und Wärmeabfuhr, Entfeuchtung, Mischung, Zumischen reinen Wassers; Kühlgrenztemperatur; (3) Gasdynamik: Thermodynamische Grundlagen 1-dimensionaler kompressibler Stromfadenströmungen; Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie; Schallgeschwindigkeit; Zustandsänderungen: reibungsfreie Rohrströmung mit Wärmezufuhr, adiabate Rohrströmung, isentrope Strömungen, senkrechte Verdichtungsstöße; Strömungen durch Düsen: konvergente Düse, Lavaldüse

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage die erlernten Fähigkeiten in der Verbrennung, der feuchten Luft und der Gasdynamik in ingenieurtechnischen Fragen kompetent anzuwenden. Sie besitzen die Kompetenz, Systeme 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 Verbrennungsvorgänge, komplexe Anlagensysteme (z. B. Klimaanlage) und Strömungen durch Düsen (z. B. Lavaldüsen) mathematisch zu beschreiben und zu berechnen. Die Studierenden sind in der Lage, eine gefundene Lösung für eine technische Problemstellung zu bewerten und eigenständige Verbesserungsvorschläge zu schaffen.

Lehr- und Lernmethoden:

Vortrag, Vorführung von Experimenten, Multimediapräsentationen. Im Sommersemester werden am Ende der Vorlesungszeit im Rahmen der Zusatzübung alte Prüfungsaufgaben vorgerechnet. Im Wintersemester findet ausschließlich eine erweiterte Zusatzübung statt, in der zusätzlich zu den alten Prüfungsaufgaben die Theorie komprimiert wiederholt wird.

Medienform:

Vortrag, Folienanschrieb, Präsentation, Vorlesungsskript, Vorlesungsfolien, Übungsskript, Sammlung von alten Prüfungsaufgaben, interaktive Multimediaprogramme (Java)

Literatur:

Das Vorlesungs- und Übungsskript ist ausreichend.

Modulverantwortliche(r):

Sattelmayer, Thomas; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zu Thermodynamik II (Übung, 1 SWS)

Hirsch C, Spinnler M, Heilmann G

Thermodynamik II (Vorlesung, 2 SWS)

Hirsch C, Spinnler M, Heilmann G

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 spannlose 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

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 (Klapproth T)

Grundlagen der Luftfahrttechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Hornung M [L], Hornung M (Klapproth T), Hajek M

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 (Vorlesung, 2 SWS)

Klein H (Inderwies K)

Seminar zu Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik (Seminar, ,25 SWS)

Klein H (Inderwies K)

Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik - Übung (Übung, 1 SWS)

Klein H (Inderwies K)

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, Campagnolo F

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

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, Wimmer M

Spanende Fertigungsverfahren Übung (Übung, 1 SWS)

Zäh M, Wimmer M

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

Modulbeschreibung

MW2292: Modelle der Strukturmechanik | Structural Mechanics Modeling [MoStru]

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:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 90 min schriftlichen Klausur am Ende des Semesters erbracht. Geprüft werden darin kurze Beispiele zu den einzelnen Vorlesungsschwerpunkten. So sollen die Studierenden beispielsweise nachweisen, dass Sie Strukturen klassifizieren und in Form von mathematischen Modellen beschreiben können sowie das grundlegende mechanische Verhalten von Zug-/Druckstäben, Balken, Scheiben etc. verstehen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Technische Mechanik 1-3 or Engineering Mechanics 1+2 (MSE)

Inhalt:

Die Modellbildung beschreibt den Prozess physikalische und technische Systeme in Form von mathematischen Gleichungen auszudrücken, welche analytisch oder numerisch gelöst werden können. Die Modellauswahl wird dabei durch die mechanischen Eigenschaften des Systems sowie durch die Fragestellung bestimmt. Diese Veranstaltung bietet einen Überblick über die gängigen Modelle der Strukturmechanik. Die Differentialgleichungen der Modelle werden am Kontinuum hergeleitet unter Verwendung der Dimensionsreduktion und Benutzung von mechanischen Annahmen.

Insbesondere werden die folgenden Themen adressiert:

- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Grundlagen der Tensorrechnung
- Dimensionsreduktion
- Klassifizierung von Strukturen

- Differentialgeometrien, Differentialgleichungen, Annahmen und Strukturverhalten zahlreicher Strukturmodelle: Zug-/Druckstab, Balken (Timoshenko Balken, Bernoulli Balken), Scheiben, Platten (Reissner-Mindlin Platte, Kirchhoff Platte) und Schalen
- Prinzip der virtuellen Arbeiten
- Herleitung der schwachen Form der Differentialgleichungen

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,

- mechanische Modelle aus der Realität zu extrahieren
- Strukturen zu klassifizieren
- Strukturen in Form von mathematischen Modellen zu beschreiben
- das grundlegende mechanische Verhalten von Zug-/Druckstäben, Balken, Scheiben, Platten und Schalen zu verstehen

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung findet als Vortrag statt. Wichtige Inhalte, formelmäßige Zusammenhänge und mathematische Herleitungen zum Verständnis und zur Beschreibung von Modellen der Strukturmechanik, der Vorlesung werden am Tablet-PC angeschrieben, die die Studierenden in ihr Lückenskript übertragen können. Damit werden wichtige Inhalte (z. B. Klassifizierung von Strukturen, Extraktion mechanischer Modelle aus der Realität) nochmals hervorgehoben und herausgearbeitet. In den Übungen werden Beispielaufgaben vorgerechnet und weitere Übungsaufgaben verteilt, um das Verständnis der Studierenden in das grundlegende mechanische Verhalten von Zug-/Druckstäben, Balken, Scheiben etc. zu vertiefen. Die Bearbeitung ist freiwillig.

Medienform:

Präsentation mit Tablet-PC
Lückenskript in Vorlesung
Tafelarbeit
Lernmaterialien auf Lernplattform

Literatur:

- (1) H. A. Mang und G. Hofstetter, Festigkeitslehre, Springer Vieweg, Berlin, 2013, 4. Auflage
- (2) M. Bischoff, W. A. Wall, K.-U. Bletzinger, E. Ramm, Models and Finite Elements for Thin-Walled Structures, in: Encyclopedia of Computational Mechanics, Vol. 2, Wiley, 59-137, 2004
- (3) R. Szilard, Theories and Application of Plate Analysis, Wiley, 2004a

Modulverantwortliche(r):

Michael W. Gee (gee@tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Modelle der Strukturmechanik (Vorlesung+Übung) (Vorlesung, 3 SWS)
Koutsourelakis F [L], Agrawal A, Duddeck F, Kaps A, Koutsourelakis F, Orera J

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

Modulbeschreibung

MW2372: Einführung in die Vibroakustik | An Introduction to Vibroacoustics [VIB1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

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 besteht aus einer schriftlichen (90 Minuten, Hilfsmittel: max. eine einseitig handgeschriebene A4 Seite mit Formeln ohne gelöste Aufgaben) oder mündlichen Prüfung (Einzelprüfung, 20 Minuten, keine Hilfsmittel erlaubt; die Entscheidung darüber wird zu Anfang des Semesters gefällt und richtet sich nach der Anzahl der Teilnehmer an dieser Lehrveranstaltung), in der Studierende nachweisen sollen, dass sie die wesentlichen Grundlagen der Vibroakustik verstanden haben. Hierzu zählen das Verständnis für die Grundgleichungen der Vibroakustik und deren einfache Lösungen ebenso wie ein Verständnis zu verschiedenen Schallquellen und der Wellenausbreitung. Studierende müssen in der Lage sein diese Kenntnisse anzuwenden, um Geräusche gezielt zu beeinflussen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Die im Grundstudium erworbenen Kenntnisse der Technischen Mechanik und Mathematik

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundlagen der Akustik, insbesondere der Vibroakustik. Ausgehend von Phänomenen, die hörbar sind und der deskriptiven Betrachtung einiger Welleneigenschaften als Einführung, werden anschließend die Grundgleichungen der Vibroakustik (Wellenausbreitung im Fluid und in elastischen Festkörpern) hergeleitet und die Kopplung zwischen beiden diskutiert. Daran schließt sich eine Analyse von einfachen Lösungen der Wellengleichung an. Ein weiteres zentrales Thema stellt die Charakterisierung von Schallquellen dar. Abschließend werden Körperschallphänomene diskutiert.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- wichtige Eigenschaften von akustischen Phänomenen und deren Wahrnehmung zu erklären
- wichtige Wellenphänomene im Zusammenhang mit der Schallausbreitung in Fluiden und in elastischen Festkörpern zu erklären
- eigenhändig zu skizzieren, wie man die Grundgleichungen zur Schallausbreitung in ruhenden Fluiden und in elastischen Festkörpern herleitet
- Schallquellen zu analysieren und in ihrer Wirkung einzuordnen
- einfache Lösungen der Wellengleichung herzuleiten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden Lerninhalte anhand von Vortrag und Anschrieb mittels TabletPC und Beamer vermittelt. Dabei werden die einzelnen mathematischen Herleitungen nachvollziehbar gestaltet und physikalische Phänomene per Video anschaulich dargestellt.

Die Übung wird als Rechenübung abgehalten. Für diesen Zweck werden Aufgaben gestellt, deren Lösung in der Übung mit dem Übungsleiter diskutiert werden. Dabei ist die Übung so angelegt, dass in den meisten Fällen die Aufgaben durch die Studierenden bereits in der Vorbereitung der Übung gelöst werden und in der Übung lediglich offene Fragen geklärt werden. Für einige Aufgaben ist es sinnvoll, die Lösungen numerisch mit Matlab zu visualisieren.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tablet-PC mit Beamer, Tafelanschrieb

Literatur:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Steffen Marburg

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Vibroakustik (Übung, 1 SWS)

Marburg S [L], Eser M, Scholz M

Einführung in die Vibroakustik (Vorlesung, 2 SWS)

Marburg S [L], Marburg S, Eser M, Scholz M

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 2022

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 108	Eigenstudiums- stunden: 72	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:

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 zu Oberflächen-verwandten Materialeigenschaften wie Benetzung, Reibung, Schmierung, Abrieb und Biofouling beherrschen, 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 einen 5-minütigen "selling pitch" in Kleingruppen (inhaltliche Unterstützung durch Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen der Professur für Biomechanik wird gestellt). Gegen Mitte des Semesters werden diese Kurzvorträge dann von den Studierenden 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. Hierbei wenden sie verschiedene Präsentationstechniken (Soft Skills) an, die sie durch das Zentrum für Schlüsselkompetenzen im Rahmen dieses Moduls erlernt 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) 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 bei der ersten Vorlesung genau bekannt gegeben.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Physikalisch-chemische Grundkenntnisse (Niveau entsprechend dem im Bachelor Maschinenwesen vorgesehen Pflichtfächern Chemie und Physik für Maschinenwesen) werden vorausgesetzt.

Inhalt:

Diese Vorlesung behandelt Phänomene, die an der Oberfläche von Materialien bzw. an der Grenzfläche zwischen zwei Materialien stattfinden. Zum Beispiel werden 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 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, (semi-)synthetische Materialien diskutiert, deren Entwicklung durch die biologischen Vorbilder inspiriert wurde. Beispiele für technische bzw. medizinische Anwendung von derart 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 zu Oberflächen-verwandten 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. Ihren Lösungsansatz sowie den Nutzen des vorgeschlagenen neuartigen Materials können die Studierenden einem fachfremden Publikum in Form einer Kurzpräsentation 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 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 werden Demonstrationsversuche aufgebaut und durchgeführt, die die in der Vorlesung behandelten Thematiken vertiefen. Fragen zu diesen Versuchen können, neben weiteren allgemeinen Fragen, an den Übungsgruppenleiter gestellt werden. Außerdem werden in den Übungen Methoden und Werkzeuge zum Vorbereiten und Präsentieren einer bio-inspirierten Idee zur Entwicklung eines neuartigen Materials dargestellt und eingeübt. Diese Methoden umfassen Literatur- und Patentrecherche, sowie die Erstellung eines "selling pitch". Die Studierenden werden im Lauf des Semesters einen derartigen 5-minütigen "selling pitch" in Kleingruppen erarbeiten und hierbei von Mitarbeitern der Professur für Biomechanik inhaltlich unterstützt. Gegen Semesterende wird diese 5-minütige Präsentation dann von den Studierenden vorgetragen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation mit PC, Kurzvideos in englischer Sprache zur Veranschaulichung bzw. Wiederholung bereits behandelter Themen

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):

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](#).

Bachelormodule anderer Fakultäten

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 Drehmomenterzeugung 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):

Kennel, Ralph; Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Kennel R [L], Cordier J, Klauß S

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

Modulbeschreibung

EI0628: Leistungselektronik - Grundlagen und Standardanwendungen | Power Electronics - Fundamentals and Applications

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:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Klausur (90 min). Anhand von vorgegebenen Beispielen und dazugehöriger Fragen weisen Studierende nach, dass sie profunde Kenntnisse in den Eigenschaften und Auslegung von Stromrichterschaltungen erworben haben.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kirchhoff'sche Prinzipien, Differentialgleichungen, komplexe Wechselstromlehre

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:

- Mathematik 1 und 2
- Physik für Elektroingenieure
- Schaltungstechnik 1 und 2

Inhalt:

Grundsätzliches Verhalten von Stromrichtern sowie deren Anwendungen, Bauelemente der Leistungselektronik, Kühlung von Leistungshalbleitern, Diodengleichrichter, Netzgeführte Stromrichter, DC/DC-Wandler und Netzteile, Spannungszwischenkreisumrichter (VSI), Pulsumrichter

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage:

- Die Verträglichkeit und das Verhalten einer Stromrichterschaltung in der jeweiligen Anwendung zu analysieren und zu bewerten

- Ungesteuerte und gesteuerte Gleichrichterschaltungen (Netzteile) zu berechnen, zu simulieren und auszulegen
- Vor- und Nachteile von Leistungshalbleitern zu kennen
- Spannungszwischenkreisumrichter zu verstehen (Funktionsweise), zu analysieren und auszulegen.

Lehr- und Lernmethoden:

Präsentanteil (60 Stunden):

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (2 SWS), einer begleitenden Übung (1 SWS) und einem Praktikum (1 SWS).

- Die Inhalte der Vorlesung werden hauptsächlich durch Vortrag und Diskussion mit Präsentation(en), Vorführungen und Tafel und/oder Overheadanschrieb vermittelt
- Die Inhalte der Übungen werden interaktiv mit den Studierenden erarbeitet, diskutiert und vorgerechnet
- Die Inhalte im Praktikum werden von den Studierenden in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit selbstständig bei geeigneter Hilfestellung erarbeitet

Eigenstudiumsanteil (90 Stunden):

- Vor- und Nachbereitung des Präsenzteil
- Lösen von Zusatzaufgaben (Übung, Praktikum etc.)
- Prüfungsvorbereitung

Medienform:

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben als Download im Internet - multimedial
- gestützte Lehr- und Lernprogramme (Simulationstools)
- Laborübungen

Literatur:

In der FSEI erhältliches Skript

Modulverantwortliche(r):

Kennel, Ralph; Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Leistungselektronik Grundlagen und Standardanwendungen (Praktikum, 1 SWS)

Lobo Heldwein M [L], Chen Q (Ebert W), Klaß S

Leistungselektronik - Grundlagen und Standardanwendungen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Lobo Heldwein M [L], Lobo Heldwein M (Ebert W), Märkl M, Klaß S

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: 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

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) (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](#).

Wahlbereich Ergänzungen | Elective Supplementary Courses

Dieser Wahlbereich enthält Ergänzungsfächer. Aus diesem Bereich sind insgesamt 6 ECTS zu erbringen. Da die aktuell gültige Liste an Ergänzungsfächern sehr umfangreich ist, enthält dieses Modulhandbuch stellvertretend für diese Vielzahl beispielhafte Modulbeschreibungen einiger Ergänzungsfächer. (Dieses Modulhandbuch kann von den Studierenden mit den Beschreibungen zu den jeweils tatsächlich belegten Modulen erweitert werden.)

Ergänzungsfächer | Supplementary Subjects

Modulbeschreibung

MW2443: Hochleistungsrechnen in den Ingenieurwissenschaften | High Performance Computing in Engineering [HPC]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau: Master	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 140	Eigenstudiums- stunden: 95	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 Übungsleistung erbracht. Diese besteht aus drei kurzen schriftlichen Berichten (jeweils 2-6 Seiten) von Projektarbeiten (Programmieraufgaben mit zugehöriger Performance-Modellierung) und einer jeweils dazu stattfindenden mündlichen Diskussion. Der zentrale Bestandteil des schriftlichen Berichts ist die Quantifizierung der Ergebnisse aus den Projektarbeiten im Vergleich zu den vorhergesagten Möglichkeiten der Hardware, etwa mit Hilfe von Hardware-Performance-Countern. Damit zeigen die Studierenden, dass sie z. B. Implementierungen von numerischen Algorithmen und ihre Ausführung auf modernen parallelen Rechnern charakterisieren können, die Performance eines Algorithmus anhand der Hardwareeigenschaften vorhersagen sowie die tatsächlich erreichte Performance mit Profiler-Tools verifizieren können.

Nach Erstellung des Berichtes werden die Implementierung und Ergebnisse mit dem Dozenten diskutiert. Damit wird überprüft, ob die Studierenden Unterschiede zwischen Performance-Modellen und tatsächlicher Ausführungs geschwindigkeit kategorisieren können sowie Programmier Techniken zum Schreiben von performantem Code beherrschen.

Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus der Note der drei Berichte und den anschließenden mündlichen Diskussionen mit je 1/3 Gewicht.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in C/C++ sind erforderlich. Außerdem werden die Inhalte der Vorlesungen Höhere Mathematik 1-3 sowie Numerische Methoden für Ingenieure oder vergleichbaren Veranstaltungen vorausgesetzt.

Inhalt:

Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden wichtige Techniken im Hochleistungsrechnen eingeführt mit Schwerpunkt auf numerischen Algorithmen. Die zwei entscheidenden Zutaten dafür sind die Optimierung der sequentiellen Performance, gestützt durch geeignete Modellierung, und die Skalierung bei paralleler Ausführung. Es werden die folgenden Themengebiete besprochen:

- Aufbau und Eigenschaften moderner Mehrkernprozessoren
- Supercomputer als Zusammenschluss von Prozessoren über schnelle Netzwerke
- Profiling von Code zum Verstehen der Ausführung auf der Hardware
- Klassifizierung von Algorithmen bezüglich der begrenzenden Ressource
- Roofline-Performance-Modell
- STREAM-Benchmark
- Optimierung der Matrix-Matrix-Multiplikation
- Optimierung eines konjugierten Gradientenverfahrens

Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung Hochleistungsrechnen in den Ingenieurwissenschaften sind die Studierenden in der Lage,

- Implementierungen von numerischen Algorithmen und ihre Ausführung auf modernen parallelen Rechnern zu charakterisieren,
- die Performance eines Algorithmus anhand der Hardwareeigenschaften vorherzusagen,
- die tatsächlich erreichte Performance mit Profiler-Tools zu verifizieren,
- Unterschiede zwischen Performance-Modellen und tatsächlicher Ausführungszeit zu kategorisieren, sowie
- Programmiertechniken zum Schreiben von performantem Code zu beherrschen.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Darin werden die theoretischen Grundlagen zum Hochleistungsrechnen als Vortrag mittels Powerpoint-Präsentation vermittelt. Den Studierenden wird dazu ein Skript zur Verfügung gestellt, das den Vortrag unterstützt und das durch eigene Notizen ergänzt werden kann. Dadurch lernen die Studierenden die Schlüsselkonzepte sowie die Eigenschaften der Hardware kennen. Algorithmen und Implementierungen werden an praktischen Beispielen auf den Laptops der Studierenden bzw. via Login auf Parallelrechnern des Lehrstuhls selbst untersucht und charakterisiert. Ein Teil der Themen werden in Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Rechenzentrum besprochen. Damit lernen die Studierenden hilfreiche Programmiertechniken und die Verbindungen zwischen den theoretischen Performancemodellen und der eigentlichen Ausführung am Rechner.

Medienform:

Vorlesung, Präsentationen am Tablet-PC, Programmierbeispiele in C++, Arbeit auf Parallelrechnern via Shell

Literatur:

Georg Hager, Gerhard Wellein: Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers, Chapman & Hall/CRC Press, 2011

Modulverantwortliche(r):

Wall, Wolfgang A.; 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

MW2461: Machine Learning and Uncertainty Quantification for Physics-Based Models | Machine Learning and Uncertainty Quantification for Physics-Based Models [MLUQPBM]

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 Endnote basiert auf einer Präsentation (60min + Diskussion, PowerPoint o.Ä.). Anhand eines ausgewählten papers sollen die Studierenden ihr Verständnis der wichtigsten theoretischen Konzepte verschiedenster Machine Learning Methoden demonstrieren. Sie sollten dazu in der Lage sein, die präsentierten Ergebnisse kritisch zu bewerten und die Grundidee des papers in einem breiteren inhaltlichen Rahmen zu diskutieren, indem sie methodische Vor- und Nachteile, Einschränkungen und Übertragbarkeit auf andere Probleme kommentieren. Darüber hinaus wird von den Studierenden die Fähigkeit erwartet, auf Fragen und Anregungen in einer Diskussion mit dem Publikum kompetent zu antworten.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Es werden fortgeschrittene Themen in Machine Learning, Statistik und Numerik von PDEs behandelt, daher wird ein Grundverständnis in diesen Bereichen vorausgesetzt, z.B. die Kurse MA1401, MA3303, IN2346. Idealerweise verfügen die Teilnehmer über Vorkenntnisse aus folgenden Kursen:

- Numerische Methoden der Unsicherheitsquantifizierung (MA5348)
- Physikbasiertes Machine Learning (MW2450)

Inhalt:

Machine Learning und Unsicherheitsquantifizierung sind in modernen wissenschaftlichen und technischen Anwendungen allgegenwärtig. In den vergangenen beiden Jahrzehnten hat sich die Unsicherheitsquantifizierung für komplexe physikalische Prozesse rasch entwickelt, wobei der

Schwerpunkt auf in den Ingenieurwissenschaften etablierten gitterbasierten Modellen wie z.B. Finiten Elementen Modellen liegt. Im Gegensatz dazu wurden Machine Learning Techniken nicht traditionell für physikbasierte Modelle angewandt. Die jüngste Zunahme datengetriebener Modelle, die auf Machine Learning Techniken wie z.B. Deep Learning basieren, verändert die Landschaft der Computer- und Ingenieurwissenschaften. Es werden immer mehr hybride Modelle entwickelt, die auf neuronalen Netzen basieren und schon jetzt traditionelle Methoden verbessern. In diesem Seminar erörtern wir theoretische und rechnerische Aspekte, die sich aus der Kombination von PDE-basierten Modellen und neuronalen Netzen ergeben, insbesondere sogenannte "Physics-Informed Neural Networks" (PINNs), neuronale Netze zur näherungsweise Lösung von PDEs sowie Anwendungen in Unsicherheitsquantifizierung und Turbulenzmodellen.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden dazu in der Lage sein,

- die jüngsten Fortschritte auf dem Gebiet des Machine Learning und der Unsicherheitsquantifizierung für physikbasierte Modelle zu demonstrieren
- die Grundideen verschiedener Machine Learning Methoden zu verstehen
- die verschiedenen Methoden hinsichtlich Anwendungsbereich, Vor-/Nachteile, Limitationen, etc. zu vergleichen
- wissenschaftliche Themen mit rhetorischer Sicherheit zu präsentieren

Lehr- und Lernmethoden:

Jede Woche wird im Kurs ein anderes Paper diskutiert. Nach der Präsentation durch die Studenten findet eine von den Dozenten moderierte Diskussion in der Gruppe statt. Die Studierenden werden daher nicht nur die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet des maschinellen Lernens kennenlernen, sondern auch, wie man eine wissenschaftliche Arbeit erfolgreich präsentiert. Im Rahmen der Diskussion werden auch Verbindungen zu anderen Methoden hergestellt und kritische Vergleiche angestellt. Mögliche Verbesserungen und andere Anwendungsbereiche werden ebenfalls diskutiert. So sollen die Studierenden z.B. lernen, die Hauptideen verschiedener Machine Learning Methoden zu verstehen sowie die Methoden hinsichtlich ihres Einsatzbereichs, ihrer Vor- und Nachteile, Einschränkungen usw. zu vergleichen und zu bewerten.

Medienform:

Die Liste der Paper, die im Seminar diskutiert werden.

Literatur:

Das im Seminar diskutierte Material basiert auf aktuellen Forschungsarbeiten, die online auf Moodle bereitgestellt werden.

Modulverantwortliche(r):

Zavadlav, Julija; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Machine Learning and Uncertainty Quantification for Physics-Based Models (Seminar, 2 SWS)
Zavadlav J, Ullmann E

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

Modulbeschreibung

MW2478: Hydrodynamic Stability | Hydrodynamic Stability [Strömlnstab]

Theoretische Beschreibung von Stabilitätsproblemen in der Strömungsmechanik und angrenzenden Feldern

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:

Die Modulprüfung findet in Form einer Übungsleistung statt. Diese umfasst (1) 4 Hausaufgabeneinheiten zu theoretischen und analytischen Aufgabenstellungen, die selbständig gelöst werden müssen und zu individuellen Abgabeterminen eingereicht werden müssen (20% der Note), (2) eine schriftliche Ausarbeitung zu 2 Veröffentlichungen über eine stabilitätstheoretische Fragestellung (20% der Note) und (3) eine schriftliche Abschlussprüfung (60% der Note, Dauer 45 Minuten). Die Leistungen werden zu einer Note entsprechend der Gewichtung zusammengefasst. Damit sollen die Studierenden nachweisen, dass sie beispielsweise in der Lage sind, unterschiedliche theoretische Herangehensweisen an die mathematische Beschreibung von modalen und nicht-modalen Instabilitäten beherrschen und die erlernten Konzepte einsetzen können, um nicht-lineare Störungsentwicklungen beschreiben zu können, die z.B. zum laminar-turbulenten Strömungsumschlag führen.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fluidmechanik 1, Fluidmechanik 2, Grenzschichttheorie (Letzteres ist nicht notwendig aber sinnvoll)

Inhalt:

- Erhaltungsgleichungen
- Modalanalyse
- Lineare Stabilitätsanalyse
- Primäre Instabilitäten in Scherströmungen
- Sekundäre Instabilitäten

- Absolute und konvektive Instabilitäten
- Nichtlineare Instabilität
- nicht-modales Wachstum (transient growth)
- laminar-turbulente Transition
- thermo-akustische Instabilitäten

Lernergebnisse:

Studierende sollen (1) ein theoretisches und physikalisches Verständnis von linearen und nichtlinearen Instabilitäten entwickeln, (2) das Zustandekommen von Instabilitäten im strömungsmechanischen Umfeld erklären können, (3) unterschiedliche theoretische Herangehensweisen an die mathematische Beschreibung von modalen und nicht-modalen Instabilitäten kennen und beherrschen, (4) die erlernten Konzepte einsetzen können, um den laminar-turbulenten Strömungsumschlag erklären zu können, (5) die hauptsächlichen Umschlagsmechanismen anhand von industriellen Beispielen und natürlichen Vorgängen in astronomischen und geophysikalischen Zusammenhängen beschreiben können.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Diese findet als darbietendes Lehrverfahren mit begleitendem online Material statt. Dieses wird den Studierenden rechtzeitig zur Verfügung gestellt. In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen zu Strömungsinstabilitäten behandelt. Damit die Studierenden beispielsweise lernen, unterschiedliche theoretische Herangehensweisen an die mathematische Beschreibung von modalen und nicht-modalen Instabilitäten zu beherrschen und die erlernten Konzepte einzusetzen, um den laminar-turbulenten Strömungsumschlag erklären zu können, bearbeiten sie zudem Hausaufgaben und eine Projektarbeit. Dazu erhalten Sie eine praktische Anleitung. Mit Hilfe von individueller und Gruppenarbeit implementieren sie numerischen Methoden und lernen deren Programmierung.

Medienform:

Multimedial gestützter Frontalunterricht,
Online Materialien

Literatur:

- Introduction to Hydrodynamic Stability, Drazin, Cambridge University Press (2012). DOI: 10.1017/CBO9780511809064
- Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability, Chandrasekhar S., Dover (1990).
- Theory and Computation of Hydrodynamic Stability, Criminale, W.O., Jackson, T.L., and, Joslin, R. D., Cambridge University Press (2010).
- Stability and Transition in Shear Flows, Schmid and Henningson, Springer-Verlag (2001).
- Instabilities of Flows and Transition to Turbulence, Sengupta, T.K., CRC Press (2012). DOI: 10.1201/b11900
- Advances in Transitional Flow Modeling: Applications to Helicopter Rotors Sheng, C., Springer International Publishing (2017). DOI: 10.1007/978-3-319-32576-7

Modulverantwortliche(r):

Stemmer, Christian; Apl. Prof. Dr.-Ing. habil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Hydrodynamic Stability(MW2478) (Vorlesung, 2 SWS)

Karimi M

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

Modulbeschreibung

MW2481: Methodenseminar Sporttechnologie | Methods Seminar Sports Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

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:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Projektarbeit. Beurteilt wird die individuelle Leistung innerhalb des Gruppenprojekts. Beurteilungskriterien sind der eingebrachte Arbeitsumfang, der kreative Anteil an den erzielten Ergebnissen, das teamspezifische Verhalten, die Einhaltung von Terminvorgaben, die Qualität der Ergebnisse des individuellen Arbeitspakets, sowie die Güte der abschließenden Präsentation (immanenter Prüfungscharakter). Bei der Präsentation soll der theoretische Hintergrund, die methodische Umsetzung, die Auswertung und die Interpretation des durchgeführten Gruppenprojektes dargestellt und begründet werden. Mit der Projektarbeit wird z. B. überprüft, ob die Studierenden ausgewählte Methoden und Messverfahren zur Lösung typischer Fragestellungen im Bereich des Sports Engineering praktisch anwenden und kritisch bewerten können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

- Formulierung von Forschungsfragen im Bereich des Sports Engineering
- Entwicklung einer wissenschaftlichen Vorgehensweise zur Beantwortung der formulierten Forschungsfrage (Studiendesign und -planung)
- Vertiefte Auseinandersetzung mit Methoden, Messverfahren und Technologien des Sports Engineering
- Kennenlernen typischer Schwierigkeiten beim Durchführen von Messungen am Menschen und Feldversuchen
- Erhebung und Aufbereitung von Daten mit Matlab, LabVIEW, Excel und DIAdem

- Wissenschaftliche Darstellung der Vorgehensweise und der erzielten Ergebnisse

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, ausgewählte Methoden und Messverfahren zur Lösung typischer Fragestellungen im Bereich des Sports Engineering praktisch anzuwenden und kritisch zu bewerten. Sie sind in der Lage, aus allgemein formulierten Problemstellungen im Bereich Sporttechnologie konkrete wissenschaftliche Vorgehensweisen zu entwickeln und diese angemessen zur Darstellung für Dritte aufzubereiten.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Zentrum dieses Seminars steht eine 3-tägige Versuchsreihe, die im Bayerischen Alpenraum stattfinden wird. Verschiedene, vom Umfang begrenzte Forschungsfragen zum Thema Outdoor-Sport (insbesondere Rad-, Ski- und Laufsport) werden in der Vorbereitung auf diese Exkursion gemeinsam ausgearbeitet und methodisch zugänglich gemacht. Dabei können Prototypen von Sportgeräten als auch von Messgeräten zum Einsatz kommen und/oder neue Produkte des Sportartikelmarktes in wissenschaftlich orientierten Praxistests bewertet werden. Dazu müssen sowohl objektive Daten (Materialkennwerte, biomechanische oder physiologische Parameter), als auch subjektive Bewertungen einbezogen werden. Da gemäß Prüfungsmodus die individuelle Leistung zu bewerten ist, wird das Gesamtprojekt in kleinere Teilprojekte aufgeteilt, die alleine oder als Zweiergruppe, jedoch in enger Abstimmung mit den anderen Gruppen, zu bearbeiten sind. Die geplante Untersuchung wird durch mindestens 4 Präsenztermine vorbereitet und im Rahmen des Eigenstudiums werden die beim Feldversuch erhobenen Daten ausgewertet. Eine Abschlusspräsentation der gesamten Gruppe illustriert die Ziele, den theoretischen Hintergrund, die Methoden und die Ergebnisse des Gesamtprojekts sowie der Teilprojekte, diskutiert sie und leitet angemessene Schlussfolgerungen ab.

Medienform:

Power-Point Präsentation, Fallbeschreibungen, schriftliche Literatur in Form eines Semesterapparats

Literatur:

Die für das Seminar notwendigen Unterlagen werden im Verlauf des Seminars bekannt gegeben.

Modulverantwortliche(r):

Senner, Veit; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Methodenseminar Sporttechnologie (Seminar, 2 SWS)

Senner V [L], Senner V, Wohlgut V

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

Wahlbereich Hochschulpraktika | Elective Practical Courses

Aus dem Wahlbereich Hochschulpraktika sind mindestens 8 ECTS zu erbringen, also in der Regel zwei Module mit jeweils 4 ECTS. Da die aktuell gültige Liste an Hochschulpraktika sehr umfangreich ist, enthält dieses Modulhandbuch stellvertretend für diese Vielzahl beispielhaft nur einige konkrete Modulbeschreibungen aus dem Bereich der Hochschulpraktika. (Dieses Modulhandbuch kann von den Studierenden mit den Beschreibungen zu den jeweils tatsächlich belegten Modulen erweitert werden.)

Hochschul-Praktika

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 Zellausschleifung 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, 2 SWS)

Daub R [L], Daub R, Hagemeister J, Kriegler J

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

Modulbeschreibung

MW2436: Mobilitätsdatenanalyse | Mobility Data Analysis [MDA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2019/20

Modulniveau:	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 Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung. Diese besteht aus kurzen schriftlichen Testaten (Beantwortung von Kurzfragen, 25 Punkte, 10 min, keine Hilfsmittel erlaubt), Hausaufgaben (Programmierprojekt, 25 Punkte, alle Hilfsmittel erlaubt) und einem kurzen Abschlussprojekt (90 Punkte).

Die Überprüfung von Fakten-, Detailwissen und dessen Anwendung (angelehnt an die bereits durchgeführten Übungen) erfolgt jeweils zu Beginn des Folgetermins entweder in Form eines Testats oder einer Hausaufgabe (wird rechtzeitig bekannt gegeben). Damit demonstrieren die Studierenden, dass sie z. B. die wesentlichen Elemente einer Datenanalyse Pipeline für Mobilitätsdaten benennen können und die grundlegenden Elemente von GIS sowie verschiedene Möglichkeiten und Formate der Datensammlung, Aggregation und Speicherung kennen und verwenden können. Nach dem letzten Termin wird ein bewertetes Abschlussprojekt (Bearbeitung einer vorgegebenen Programmieraufgabe) durchgeführt. Damit zeigen die Studierenden, dass sie die gelernten statistischen Auswertungsmethoden der Mobilitätsdatenanalyse und einfache Machine Learning Verfahren zur Klassifikation selbstständig anwenden und die erhobenen Daten auswerten können. Die Gesamtnote bildet sich aus der Punktesumme aus drei Testaten, drei bewerteten Hausaufgaben und dem Abschlussprojekt.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Python Grundkenntnisse

Inhalt:

- Grundlagen der (Geo-) Datenanalyse
- OSM/GIS

Methoden in der Datenanalyse und Visualisierung

- Räumlich-zeitliche Daten und Clustering/Heatmaps
- Experiment 1: Datenerfassung und Fahrverhalten
- Experiment 2: Persönliche Mobilitätsdatenanalyse
- Projekt: Klassifizierung durch maschinelles Lernen

Lernergebnisse:

Datenanalyse Pipeline für Mobilitätsdaten zu benennen und ein entsprechendes Framework mit Open-Source Software aufzubauen. Darüber hinaus kennen die Studierenden verschiedene Möglichkeiten und Formate der Datensammlung, Aggregation und Speicherung. Sie sind in der Lage, selbstständig Mobilitätsaufzeichnungen durchzuführen und die gesammelten Daten auszuwerten. Sie beherrschen für diesen Zweck neben klassischen statistischen Auswertungsmethoden auch weitere – speziell für Mobilitätsdaten relevante – Methoden wie die Hotspotanalyse, das Räumliche Clustering, Geo-Fencing und einfache Machine Learning Verfahren zur Klassifikation von Fortbewegungsarten. Durch die Anwendung der genannten Methoden können sie die gesammelten Daten kritisch anhand üblicher Kenngrößen hinterfragen und entsprechende Visualisierungen generieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul findet in Form eines Praktikums statt. Ein Praktikumstermin findet dabei je nach Termin in 1-2 Blöcken statt. Jeder Block beginnt mit der Erläuterung theoretischer Grundlagen zur Mobilitätsdatenanalyse in frontaler Wissensvermittlung mittels Präsentation und Live-Programmierung. Anschließend bearbeiten die Studierenden konkrete Aufgaben aus der Praxis in Form von betreuter Einzel- und Gruppenarbeit. In zwei Sonderterminen werden Versuche zur Mobilitätsdatenanalyse durchgeführt, wobei die Studierenden unter Aufsicht aktiv an der Versuchsdurchführung teilnehmen. Mit diesen Methoden lernen die Studierenden also beispielsweise, die wesentlichen Elemente einer Datenanalyse Pipeline für Mobilitätsdaten kennen und sind in der Lage selbst ein entsprechendes Framework mit Open-Source Software aufzubauen. Sie lernen die verschiedenen Möglichkeiten und Formate der Datensammlung, Aggregation und Speicherung kennen und können selbstständig Mobilitätsaufzeichnungen durchführen und die gesammelten Daten vorverarbeiten und auswerten.

Medienform:

- Powerpoint-Präsentationen
- Jupyter-Notebooks
- Arbeit lokaler PC mittels Remote-Zugriff auf Serveranwendungen
- Arbeiten mit Python

Literatur:

- Thomas A. Runkler, Data Mining: Methoden und Algorithmen intelligenter Datenanalyse, Vieweg + Teubner Verlag (2010)
- Baoguo Yang, Yang Zhang in Advanced Data Mining and Applications (2010)

Modulverantwortliche(r):

Lienkamp, Markus; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Praktikum Mobilitätsdatenanalyse (Modul MW2436) (Praktikum, 4 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

MW2470: Praktikum Komplexe Produktentwicklung erleben | Lab Course Experiencing Complex Product Development

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

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 Prüfung erfolgt in Form einer Projektarbeit mit schriftlichem Abschlussbericht (80%) und mündlicher Ergebnispräsentation (20%).

- Im Abschlussbericht (ca. 10 Seiten) dokumentieren die Studierenden ihre Erfahrungen und arbeiten die gewonnenen Erkenntnisse systematisch auf. Darüberhinaus sollen die während der Termine erfassten Daten anhand statistischer Methoden analysiert, ausgewertet und mit Daten aus der Literatur verglichen werden.

So soll die wissenschaftliche und technische Methodenkompetenz sowie das Verständnis über verteilte Entwicklungsumgebungen und Auswirkungen verschiedener Prozessfolgen überprüft werden.

- In der Präsentation (15 min. + Q/A) wird der Wissensstand bezüglich behandelter Themenfelder überprüft. Zudem wird getestet, inwiefern die Studierenden situationsbedingt geeignete Methoden wählen und anwenden können.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MW0003 Methoden der Produktentwicklung

Inhalt:

Das Praktikum behandelt Methoden der verteilten Entwicklung wie Design-Structure-Matrix oder, Multiple-Domain-Matrix, Solution-Space-Engineering sowie Vorgehensmodelle zur Prozessbeschreibung.

Es werden Aspekte der Qualitätssicherung und Prozessanalyse wie die Produktqualitätsmessung oder Messung der Entwicklungszeit behandelt.

Neben der Prozessanalyse wird auch das Themenfeld der Prozesssimulation (agentenbasiert) behandelt.

Zudem werden Anwendungsbeispiele aus dem Automobilbereich vorgestellt.

Im Rollenspiel werden Aspekte der Produktfamilienauslegung sowie des Variantenmanagements besprochen.

Zur Auswertung werden Experimentdesign, Prototyping und statistische Verfahren vorgestellt.

Lernergebnisse:

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

- vernetzte Entwicklungsprozesse objektiv einzuschätzen und die Auswirkungen von spezifischen Anforderungen wie beschränkten Ressourcen (z.B. limitierter Informationsaustausch) in verteilten Entwicklungsprozessen auf die Produktqualität und Entwicklungszeit verstehen.
- effiziente Prozessabfolgen systematisch zu bewerten und die Bedeutung und Relevanz einer verbesserten Abfolge bestimmter Entwicklungsaktivitäten zu verstehen.
- geeignete Methoden (Design-Structure-Matrix, Multiple-Domain-Matrix) anzuwenden, um komplexe, verteilte Entwicklungsprozesse systematisch zu erfassen, zu analysieren und schließlich zu optimieren.
- aktuelle Forschungsthemen auf dem Themengebiet der Prozesssimulation wiederzugeben und wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung der Problemstellungen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul findet in Form eines Praktikums statt. Dieses gliedert sich in 3 Teile:

1. Ein Gastvortrag zum Thema Verteilte Entwicklung und "Systems Engineering in der Gesamtfahrzeugentwicklung der BMW Group" hilft dabei, Grundkenntnisse zur verteilten Entwicklung und Auswirkungen verschiedener Anforderungen und Prozessabläufe zu verdeutlichen.

2. Zwei Rollenspiele in denen die verteilte Entwicklung komplexer Produkte durchlaufen wird. Dabei nehmen die TN verschiedene Rollen (Projektleiter, Entwicklungsingenieur, Controller, usw.) ein und versuchen gemeinsam ein Produkt (Modellauto oder Drohne) zu entwickeln, das vorgegebene Anforderungen erfüllen muss (Geschwindigkeit, Reichweite, Flughöhe). Am Ende wird das Produkt zusammengebaut und die Anforderungen in Tests überprüft. Dazwischen diskutieren die Teilnehmer in Gruppen, welche Faktoren eine erfolgreiche Produktentwicklung begünstigen. Anhand geeigneter Modellierungsverfahren (DSM, SD) soll das Vorgehen systematisch analysiert und verbessert werden. Im Mittelpunkt steht dabei die strukturierte Optimierung verteilter, stark vernetzter Entwicklungsprozesse.

Die Rollenspiele dienen vor allem der Verbesserung von Verständnis und Anwendung von Methoden zur Analyse, Simulation und Verbesserung von verteilten Entwicklungsprozessen. Durch die eigene Erfahrung werden die TN für aktuelle Problemstellungen sensibilisiert. Zudem erfahren die Studierenden die Auswirkungen verschiedener Prozessfolgen in der verteilten Entwicklung.

3. Zwei Experimente in denen die TN mit Hilfe eines Computerprogramms die Entwicklung eines komplexen Systems durchlaufen, ohne direkt miteinander kommunizieren zu können.

Dabei werden die einzelnen Auslegungsschritte der Teilnehmer aufgezeichnet und

anschließend analysiert. Ziel ist es anhand der Daten mathematische Modelle des menschliche

Auslegungsverhaltens zu optimieren. Dies hilft bei der Einarbeitung in aktuelle Forschungsthemen und der Schulung der wissenschaftlichen Arbeitsweisen sowie der Optimierungsfähigkeit für Prozesse.

Medienform:

Vortrag , Rollenspiele, Experimente, Gruppendiskussionen

Literatur:

"Pahl, G.; Beitz, W. Engineering design - a systematic approach. London: Springer (2013) (3rd ed.);

Ulrich, K., Eppinger, S. Product Design and Development, New York: McGrawHill (2016);"

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

MW2477: Thermomechanisches Werkstoffverhalten in der additiven und schweißtechnischen Fertigung | Thermomechanical Material Behaviour in Additive Manufacturing and Welding [TMWV]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

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 Prüfungsleistung erfolgt auf Basis einer Laborleistung. Die fünf Versuche werden von den Studierenden mit zur Verfügung gestellten Unterlagen selbstständig vorbereitet und unter Anleitung durchgeführt. Die Vorbereitung wird im Rahmen der Vorbesprechung eines jeden Versuchs qualitativ überprüft und ist Voraussetzung für die praktische Durchführung. Nach Abschluss des Praktikums ist ein Bericht über alle Versuche zu verfassen, in dem Durchführung und Ergebnisse zu dokumentieren sind. Letztere sollen darüber hinaus versuchsübergreifend verknüpft, diskutiert und anhand theoretischer Kenntnisse interpretiert werden. Die Studierenden weisen damit z.B. nach, dass sie verschiedene experimentelle Möglichkeiten zur Charakterisierung des Verhaltens metallischer Werkstoffe infolge der Temperaturen, die bei der additiven und schweißtechnischen Fertigung auftreten, und die sich ergebenden Eigenschaften kennen. Darüber hinaus zeigen sie, dass sie experimentelle Ergebnisse wissenschaftlich dokumentieren und verarbeiten können. Die Note des Berichts entspricht der Modulnote.

Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Absolviertes Bachelorstudium (Maschinenwesen, Physik, Materialkunde, Ingenieurwissenschaften, Elektrotechnik o.Ä.)
- Grundlagenkenntnisse in den Gebieten Werkstoffkunde / Werkstofftechnik (Metalle), Physik, Technische Mechanik, Elektrotechnik

Inhalt:

Im Rahmen des Praktikums wird das thermomechanische Verhalten unterschiedlicher metallischer Werkstoffe mittels eines Schweiß- und Umformsimulators untersucht. Diese Versuche und ergänzende metallographische Analysen dienen der Identifikation und Bewertung der Implikationen, die sich aus der Temperaturführung bei der additiven bzw. schweißtechnischen Fertigung ergeben. Die Experimente umfassen:

- Thermo-physikalische Simulation des Fertigungsprozesses: Aufbringen unterschiedlicher prozessnaher Temperaturzyklen sowie Wärmebehandlungen mittels thermo-physikalischem Simulator (Gleeble)
- Zugversuch: Charakterisierung der sich aus der Wärmeführung ergebenden Eigenschaften
- Warmzugversuch: Untersuchung der Heißrissanfälligkeit
- Metallographie: Vorbereitung und Durchführung metallographischer Untersuchungen zur Analyse des Gefüges bzw. der auftretenden Heißrisse
- Härtemessung: Analyse der Härte im Ausgangszustand sowie nach dem Aufbringen verschiedener Temperaturzyklen

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul verfügen die Studierenden über Kenntnisse des Verhaltens ausgewählter metallischer Werkstoffe infolge der Temperaturen, die bei der additiven und schweißtechnischen Fertigung auftreten. Sie kennen verschiedene experimentelle Möglichkeiten zur Charakterisierung dieses Verhaltens und der sich ergebenden Eigenschaften. Sie sind in der Lage, diese Versuche systematisch durchzuführen sowie die Ergebnisse auszuwerten, zu dokumentieren und kritisch zu diskutieren. Anhand der Resultate können sie das Verhalten unterschiedlicher Werkstoffe bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Durch das Selbststudium der zur Verfügung gestellten Praktikumsunterlagen und weiterführender Literatur erweitern die Studierenden ihr theoretisches Wissen zu den Versuchsinhalten. Dieses wird während der angeleiteten Durchführung der Versuche angewendet und durch praktische Erfahrungen bereichert. Damit lernen die Studierenden verschiedene experimentelle Möglichkeiten zur Charakterisierung des Verhaltens metallischer Werkstoffe infolge der Temperaturen, die bei der additiven und schweißtechnischen Fertigung auftreten, und die sich ergebenden Eigenschaften kennen. Durch die Ausarbeitung eines Berichts erlernen die Studierenden die wissenschaftliche Dokumentation und die kritische Auseinandersetzung mit den Ergebnissen.

Medienform:

Skripten, Handzettel, Präsentationen

Literatur:

Dilthey: Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2 - Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen, Springer 2005

Rösler, Harders, Bäker: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Springer Vieweg, 2019

Böllinghaus et al.: Hot Cracking Phenomena in Welds I-IV, Springer, 2005-2016

Oettel, Schumann: Metallografie, Wiley, 2011

Modulverantwortliche(r):

Mayr, Peter; Prof. Dr. techn. Dipl.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Thermomechanisches Werkstoffverhalten in der additiven und schweißtechnischen Fertigung
(Praktikum, 4 SWS)

Mayr P [L], Hempel N

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

Industriepraktikum | Practical Internship

Modulbeschreibung

MW1232: Industriepraktikum | Practical Internship

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2014/15

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/ Sommersemester
Credits:* 13	Gesamtstunden: 300	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 Studienleistung ist in Form eines Berichtes zu erbringen. Nachdem die Studierenden ihr Praktikum absolviert haben, lassen sie sich dies von Seiten des Unternehmens, bei dem sie tätig waren, bescheinigen und fertigen einen Praktikumsbericht nach den Richtlinien des Praktikumsamts der Fakultät für Maschinenwesen an.

Wiederholungsmöglichkeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Fertigungspraktikum: keine;

Ingenieurpraktikum: Idealerweise Studienniveau des 5. oder 6. Fachsemesters des Bachelorstudienganges Maschinenwesen

Inhalt:

a) Fertigungspraktikum:

Das Fertigungspraktikum dient der Einführung in die industrielle Fertigung und damit dem Vermitteln unerlässlicher Elementarkenntnisse. Die Praktikantinnen und Praktikanten sollen die Werkstoffe in ihrer Be- und Verarbeitbarkeit kennenlernen und einen Überblick über die Fertigungseinrichtungen und -verfahren erlangen. Auch sollen die Praktikantinnen und Praktikanten Einblicke in Montage, Zusammenbau und Integration sowie Qualitätssicherung und Prüfung erhalten. Zudem gewinnen sie einen Einblick in die sozialen Abläufe in den Betrieben. Es wird vor Studienbeginn absolviert.

b) Ingenieurpraktikum:

Das Ingenieurpraktikum dient dazu, theoretische Erkenntnisse im Praxisbezug zu vertiefen und auszuüben. Es soll sowohl fachrichtungsbezogene Kenntnisse in den Technologien vermitteln, als auch an betriebsorganisatorische Probleme heranführen.

Die Studierenden bearbeiten ein ingenieurtypisches Vorhaben. Die Aufgabenstellung ist in der Regel komplex und verlangt häufig nach einem interdisziplinär arbeitenden Team sowie einem hohen Maß an Selbstverantwortung. Es wird im letzten Drittel des Bachelorstudiums absolviert.

Lernergebnisse:

Praktikum allgemein:

Nachdem der/die Studierende das Praktikum absolviert hat, ist er/sie in der Lage:

1. Die sozialen Seiten des Arbeitsprozesses aufgrund der sekundären Sozialisierung im Betrieb zu erfassen und den Betrieb auch als soziale Struktur zu beschreiben.
2. Seine/ihre künftige Stellung und Wirkungsmöglichkeit im Betrieb einzuschätzen.
3. Die durchgeführten Tätigkeiten und die dabei gemachten Beobachtungen und Erfahrungen in schriftlicher Form anerkennungswürdig darzustellen.

Fertigungspraktikum:

Nachdem der/die Studierende das Fertigungspraktikum absolviert hat, ist er/sie in der Lage:

1. Bearbeitungstechniken für Metalle und Kunststoffe zu unterscheiden und auszuführen, d.h. die Fertigung der Werkstücke, deren Formgebung und Bearbeitung sowie Aufbau und Wirkungsweise der Erzeugnisse aufzuzählen, zu beschreiben und auszuführen sowie die Prüfung der fertigen Werkstücke, den Zusammenbau von Maschinen und Apparaten und deren Einbau an Ort und Stelle zu erklären.
2. Sachverhalte, die im Bachelorstudium theoretisch thematisiert werden, an konkrete Vorstellungen (über Tätigkeiten in den metall- und kunststoffverarbeitenden Betrieben) zurückzubinden.
3. Seine bzw. ihre Motivation hinsichtlich der Frage, ob sie für einen technischen Beruf (Studium des Maschinenwesens) hinreichend ist, zu beurteilen (einzuschätzen).
4. Die Tätigkeiten der von den Ingenieurinnen und Ingenieuren später zu führenden Personen (auch) aufgrund praktischer Erfahrungen beschreiben zu können.

Ingenieurpraktikum (ingenieurtypisches Projektpraktikum):

Nachdem der/die Studierende das Ingenieurpraktikum absolviert hat, ist er/sie in der Lage:

1. Die angestrebte Spezialisierung im Berufsfeld ausgehend vom Studium des Maschinenwesens aufgrund des gewonnenen Überblicks in der Praxis zu beurteilen.
2. Die der Fertigung vor- und nachgeschalteten Bereiche in ihrem komplexen Zusammenwirken zu beurteilen und zu beschreiben.
3. Komplexe technische Zusammenhänge und Produktionsprozesse schriftlich zu dokumentieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Betreuung der Praktikantinnen und Praktikanten wird in den Industriebetrieben in der Regel von einem Ausbildungsleiter/einer Ausbildungsleiterin übernommen, der/die entsprechend den Ausbildungsmöglichkeiten des Betriebes und unter Berücksichtigung der Praktikumsordnung für eine sinnvolle Ausbildung sorgt. Er/sie unterrichtet die Praktikantinnen und Praktikanten in Gesprächen und Diskussionen über fachliche Fragen. Durch die Mitarbeit im Alltagsgeschäft aber auch durch gezielte Aufgabenstellungen zur Ausbildung von Praktikantinnen und Praktikanten, erwerben diese, neben dem Wissen über organisatorische Zusammenhänge, über die Maschinenteknik und über das Verhältnis zwischen Maschinen- und Handarbeit auch Verständnis für die menschliche Seite des Betriebsgeschehens mit ihrem Einfluss auf den Fertigungsablauf.

Medienform:

Praktikum, Anleitungsgespräche, Demonstrationen

Literatur:

Praktikumsrichtlinien der Fakultät für Maschinenwesen:

<https://www.mw.tum.de/studium/studierende/dokumente-zu-studiengaengen/#c9888>

Modulverantwortliche(r):

Praktikumsamt der Fakultät für Maschinenwesen (praktikumsamt@mw.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](#).

Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

A

[MW1902] Automatisierungstechnik | Industrial Automation 76 - 79

B

Bachelormodule anderer Fakultäten 156

Bachelormodule Maschinenwesen (mindestens 10 Credits) 76

Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis 7

[MW1265] Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis [Thesis] 7 - 9

[MW1903] Bioverfahrenstechnik | Bioprocess Engineering 80 - 81

C

[CH1102] Chemie | Chemistry 15 - 16

E

[MW2374] Einführung ins Bioengineering: Biologisch inspirierte 153 - 155

Materialentwicklung | Introduction to Bioengineering: Bio-inspired Material Design [BIMD]

[WI001032] Einführung in das Zivilrecht | Introduction to Business Law 163 - 164

[MW1905] Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik | Introduction to Medical and Polymer Engineering [BasicMedPol] 82 - 84

[MW2102] Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik | Introduction to Plant and Process Engineering [EPA] 139 - 141

[MW2372] Einführung in die Vibroakustik | An Introduction to Vibroacoustics [VIB1] 151 - 152

[MW1908] Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites | Materials and Process Technologies for Carbon Composites 90 - 92

[EI0610] Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen | Electrical Drives - Fundamentals and Applications 156 - 157

Ergänzungsfächer | Supplementary Subjects 166

[PH9024] Experimentalphysik für Maschinenwesen Experimental Physics for Engineering	17 - 18
----------------------------------------------------------------------------------------------	---------

F

[MW2021] Fluidmechanik 1 Fluid Mechanics 1 [FMI]	62 - 64
[MW1910] Fluidmechanik 2 Fluid Mechanics 2 [FM2]	93 - 94

G

Grundausbildung Soft Skills Basic Education Soft Skills	44
Grundlagenprüfungen Fundamental Exams	10
Grundlagen CAD und Maschinzeichnen	21
[MW2016] Grundlagen CAD und Maschinzeichnen 1 Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design 1 [CADundMZ1]	21 - 23
[MW2013] Grundlagen CAD und Maschinzeichnen 2 Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design 2 [CADundMZ2]	24 - 26
[WI000728] Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1 (Nebenfach) Foundations of Business Administration 1	73 - 75
[MW1940] Grundlagen der Entwicklung und Produktion Principles of Engineering Design and Production Systems [GEP]	57 - 58
[MW1911] Grundlagen der Fahrzeugtechnik Basics of Automotive Technology [GFT]	95 - 97
[MW1990] Grundlagen der Luftfahrttechnik Fundamentals of Aeronautical Engineering [GLT]	136 - 138
Grundlagen der modernen Informationstechnik	27
[MW2017] Grundlagen der modernen Informationstechnik 1 Basics of Modern Information Technology 1 [GDMIT1]	27 - 29
[MW2018] Grundlagen der modernen Informationstechnik 2 Basics of Modern Information Technology 2 [GDMIT2]	30 - 32
Grundlagen der Naturwissenschaften	15
[MW1913] Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik Fundamentals of Numerical Fluid Mechanics [GNSM]	98 - 99
[MW1914] Grundlagen der Raumfahrt Introduction to Spaceflight [GRF]	100 - 102
[MW2015] Grundlagen der Thermodynamik Basics of Thermodynamics [TD I]	59 - 61
[MW1915] Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe Fundamentals of Turbomachinery and Flight Propulsion [GTM]	103 - 104
[MW1932] Grundlagen der Ur- und Umformtechnik Basics of Casting and Metal Forming [GdUU]	134 - 135

Grundlagen der Werkstoffkunde	33
Grundlagen Maschinenelemente	39
[MW1916] Grundlagen Verbrennungskraftmaschinen Combustion Engines [VM]	105 - 107

H

[MW2443] Hochleistungsrechnen in den Ingenieurwissenschaften High Performance Computing in Engineering [HPC]	166 - 168
Hochschul-Praktika	178
[MA9301] Höhere Mathematik 1 für MW/CIW Mathematics for Engineers 1 MW/CIW	10 - 11
[MA9302] Höhere Mathematik 2 für MW/CIW Mathematics for Engineers 2 MW/CIW	47 - 48
[MA9305] Höhere Mathematik 3 für MW/CIW Mathematics for Engineers 3 MW/CIW	49 - 50
[MW2478] Hydrodynamic Stability Hydrodynamic Stability [StrömInstab]	172 - 174

I

[MW1918] Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieur*innen Industrial Software Engineering	108 - 110
Industriepraktikum Practical Internship	189
[MW1232] Industriepraktikum Practical Internship	189 - 191
[MW1907] Introduction to Flight Mechanics and Control Introduction to Flight Mechanics and Control	88 - 89
[MW2149] Introduction to Wind Energy Introduction to Wind Energy	142 - 144
[WI000219] Investitions- und Finanzmanagement Investment and Financial Management	161 - 162

L

[MW1919] Leichtbau Lightweight Structures [LB]	111 - 113
[EI0628] Leistungselektronik - Grundlagen und Standardanwendungen Power Electronics - Fundamentals and Applications	158 - 160

M

[MW2461] Machine Learning and Uncertainty Quantification for Physics-Based Models Machine Learning and Uncertainty Quantification for Physics-Based Models [MLUQPBM]	169 - 171
[MW1920] Maschinendynamik Machine Dynamics [MD]	114 - 115
[MW2019] Maschinenelemente 1 Machine Elements 1	39 - 40
[MW2020] Maschinenelemente 2 Machine Elements 2	41 - 43
[MW1921] Materialfluss und Logistik Material Flow and Logistics [MFL]	116 - 118
[MW1922] Messtechnik und medizinische Assistenzsysteme Measurement Techniques and Medical Assistive Devices [MMA]	119 - 120
[MW2481] Methodenseminar Sporttechnologie Methods Seminar Sports Engineering	175 - 176
[MW2436] Mobilitätsdatenanalyse Mobility Data Analysis [MDA]	180 - 182
[MW2292] Modelle der Strukturmechanik Structural Mechanics Modeling [MoStru]	148 - 150

N

[MW1925] Numerische Methoden für Ingenieure Numerical Methods for Engineers [NuMI]	121 - 122
---------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

P

Pflichtfächer Grundstudium Required Basic Subjects	10
[PH9014] Physikalisches Praktikum für Maschinenwesen Lab Course in Experimental Physics for Engineering	19 - 20
[MW2430] Praktikum Batterieproduktion Laboratory Production [LIBP]	178 - 179
[MW2470] Praktikum Komplexe Produktentwicklung erleben Lab Course Experiencing Complex Product Development	183 - 185
[MW1926] Produktentwicklung - Konzepte und Entwurf Product Development - Concepts and Design [PKE]	123 - 125

R

[MW2022] Regelungstechnik | Automatic Control 65 - 69

S

[MW2156] Spanende Fertigungsverfahren | Metal-cutting Manufacturing Processes [SFV] 145 - 147

[MW1929] Systemtheorie in der Mechatronik | Systems Theory in Mechatronics 126 - 129

T

[MW1937] Technische Mechanik 1 | Engineering Mechanics 1 [TM 1] 12 - 14

[MW1938] Technische Mechanik 2 | Engineering Mechanics 2 [TM 2] 51 - 53

[MW1939] Technische Mechanik 3 | Engineering Mechanics 3 [TM 3] 54 - 56

[MW1906] Technologie und Anwendungen aktueller und zukünftiger Kernreaktoren | Technology and Applications of Current and Future Nuclear Reactors 85 - 87

[MW1930] Thermische Verfahrenstechnik 1 | Thermal Separation Principles 1 [TVT I] 130 - 131

[MW1931] Thermodynamik 2 | Thermodynamics 2 [TD II] 132 - 133

[MW2477] Thermomechanisches Werkstoffverhalten in der additiven und schweißtechnischen Fertigung | Thermomechanical Material Behaviour in Additive Manufacturing and Welding [TMWV] 186 - 188

[MW1458] Tutorensystem Garching | Tutorsystem Garching 44 - 46

W

Wahlbereich Ergänzungen | Elective Supplementary Courses 165

Wahlbereich Hochschulpraktika | Elective Practical Courses 177

Wahlpflichtfächer Bachelormodule | Required Elective Bachelor Modules 76

[MW2023] Wärmetransportphänomene | Heat Transfer Phenomena [WTP] 70 - 72

[MW1984] Werkstoffe des Maschinenbaus 1 | Engineering Materials 1 [WK1] 33 - 35

[MW1980] Werkstoffe des Maschinenbaus 2 | Engineering Materials 2 [WK2] 36 - 38