



Technische Universität München

Modulhandbuch

B.Sc. Maschinenwesen

Fakultät für Maschinenwesen

Technische Universität München

www.tum.de

www.mw.tum.de

Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

Zu diesem Modulhandbuch:

Ein zentraler Baustein des Bologna-Prozesses ist die Modularisierung der Studiengänge, das heißt die Umstellung des vormaligen Lehrveranstaltungssystems auf ein Modulsystem, in dem die Lehrveranstaltungen zu thematisch zusammenhängenden Veranstaltungsblocken - 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

[20171] Bachelor Maschinenwesen (Bachelor's Program Mechanical Engineering)	6
Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	6
[MW1265] Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis) [Thesis]	7 - 9
Pflichtmodule Grundstudium (Required Basic Modules)	10
Grundlagenprüfungen	11
[MA9301] Höhere Mathematik 1 für MW/CiW (Mathematics for Engineers 1 MW/CiW)	12 - 13
[MW1937] Technische Mechanik 1 (Engineering Mechanics 1) [TM 1]	14 - 15
[CH1102] Chemie (Chemistry)	16 - 17
[EI1184] Grundlagen der Technischen Elektrizitätslehre für MW (Basics to Technical Electricity Science for ME)	18 - 20
[MA9302] Höhere Mathematik 2 für MW/CiW (Mathematics for Engineers 2 MW/CiW)	21 - 22
[MA9305] Höhere Mathematik 3 für MW/CiW (Mathematics for Engineers 3 MW/CiW)	23 - 24
[MW1938] Technische Mechanik 2 (Engineering Mechanics 2) [TM 2]	25 - 26
[MW1939] Technische Mechanik 3 (Engineering Mechanics 3) [TM 3]	27 - 28
[MW1980] Werkstoffe des Maschinenbaus 2 (Engineering Materials 2) [WK2]	29 - 30
[MW1984] Werkstoffe des Maschinenbaus 1 (Engineering Materials 1) [WK1]	31 - 32
[MW2015] Grundlagen der Thermodynamik (Basics of Thermodynamics) [TD I]	33 - 35
[MW2021] Fluidmechanik 1 (Fluid Mechanics 1) [FMI]	36 - 37
[MW2022] Regelungstechnik (Automatic Control)	38 - 40
[MW2023] Wärmetransportphänomene (Heat Transfer Phenomena) [WTP]	41 - 42
[MW2205] Grundlagen CAD und Maschinzeichnen (Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design) [CAD & MZ]	43 - 46
[MW2206] Grundlagen der modernen Informationstechnik (Basics of Modern Information Technology) [GDMIT]	47 - 49
[MW2294] Maschinenelemente (Machine Elements) [ME]	50 - 52
[MW2345] Modellierung von Unsicherheiten und Daten im Maschinenwesen (Modeling of Uncertainty and Data in Mechanical Engineering) [Modellierung von Unsicherheiten und Daten im Maschinenwesen]	53 - 54
[MW2346] Mathematische Tools (Mathematical Tools) [MTL]	55 - 57
[MW2347] Soft Skills im studentischen Umfeld (Soft Skills - Introduction to University Life)	58 - 59
[PH9024] Experimentalphysik für Maschinenwesen (Experimental Physics for Engineering)	60 - 62
Wahlmodule (mindestens 25 Credits aus dem Bereich Bachelormodule) (Elective Modules)	63
Bachelormodule (Bachelor Modules)	64
[CH0604] Mechanische Verfahrenstechnik I (Mechanical Process Engineering I) [CIWB030n]	65 - 66
[EI0610] Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen (Electrical Drives - Fundamentals and Applications)	67 - 68
[EI0628] Leistungselektronik - Grundlagen und Standardanwendungen (Power Electronics - Fundamentals and Applications)	69 - 70
[MW1902] Automatisierungstechnik (Industrial Automation) [AT]	71 - 73
[MW1903] Bioverfahrenstechnik (Bioprocess Engineering)	74 - 75

[MW1905] Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik (Basics in Medical and Polymer Engineering) [BasicMedPol]	76 - 77
[MW1906] Technologie und Anwendungen aktueller und zukünftiger Kernreaktoren (Technology and Applications of Current and Future Nuclear Reactors)	78 - 79
[MW1907] Einführung in die Flugsystemdynamik und Flugregelung (Introduction to Flight System Dynamics and Flight Control) [EFSD]	80 - 81
[MW1908] Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites (Materials and Process Technologies for Carbon Composites)	82 - 83
[MW1909] Energiesysteme 1 (Energy Systems 1)	84 - 85
[MW1910] Fluidmechanik 2 (Fluid Mechanics 2) [FMII]	86 - 87
[MW1911] Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus (Basics of Motor Vehicle Construction) [GKFZ]	88 - 89
[MW1913] Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (Fundamentals of Numerical Fluid Mechanics) [GNSM]	90 - 91
[MW1914] Grundlagen der Raumfahrt (Introduction to Spaceflight) [GRF]	92 - 93
[MW1915] Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe (Fundamentals of Turbomachinery and Flight Propulsion) [GTM]	94 - 95
[MW1916] Grundlagen Verbrennungskraftmaschinen (Combustion Engines) [VM]	96 - 97
[MW1917] Grundzüge der Werkstofftechnik (Werkstofftechnik 1) (Engineering Materials Technology 1) [WT]	98 - 99
[MW1918] Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure (Industrial Software Engineering)	100 - 101
[MW1919] Leichtbau (Lightweight Structures) [LB]	102 - 103
[MW1920] Maschinendynamik (Machine Dynamics) [MD]	104 - 105
[MW1921] Materialfluss und Logistik (Material Flow and Logistics) [MFL]	106 - 107
[MW1922] Messtechnik und medizinische Assistenzsysteme (Measurement Techniques and Medical Assistive Devices) [MMA]	108 - 109
[MW1925] Numerische Methoden für Ingenieure (Numerical Methods for Engineers) [NuMI]	110 - 111
[MW1926] Produktentwicklung und Konstruktion (Product Design and Development) [PuK]	112 - 113
[MW1927] Solar Engineering (Solar Engineering)	114 - 116
[MW1929] Systemtheorie in der Mechatronik (Systems Theory in Mechatronics)	117 - 119
[MW1930] Thermische Verfahrenstechnik 1 (Thermal Separation Principles 1) [TVT I]	120 - 121
[MW1931] Thermodynamik 2 (Thermodynamics 2) [TD II]	122 - 123
[MW1932] Grundlagen der Ur- und Umformtechnik (Basics of Casting and Metal Forming) [GdUU]	124 - 125
[MW1990] Grundlagen der Luftfahrttechnik (Fundamentals of Aeronautical Engineering) [GLT]	126 - 127
[MW2029] Versuchsplanung und Statistik (Design of Experiments and Statistics)	128 - 129
[MW2149] Introduction to Wind Energy (Introduction to Wind Energy)	130 - 131
[MW2156] Spanende Fertigungsverfahren (Metal-cutting Manufacturing Processes) [SFV]	132 - 133
[WI000219] Investitions- und Finanzmanagement (Investment and Financial Management)	134 - 135
[WI001032] Einführung in das Zivilrecht (Introduction to Business Law)	136 - 137
[WI001132] Kostenrechnung für Wirtschaftsinformatik und NF (Cost Accounting)	138 - 139
Ergänzungsfächer (Supplementary Subjects)	140
[MW9902] Allgemeines Ergänzungsfach im Maschinenwesen (Generic Supplementary Subject in Mechanical Engineering)	141 - 142
Wahlbereich Projektarbeit (Project Work)	143
[MW2348] Projektseminar mit Soft Skills (Team Project) [PRJ-SEM]	144 - 145

[MW2364] Ingenieurpraktikum (Engineering Internship)	146 - 147
Fertigungspraktikum (Vorleistung) (Manufacturing Internship)	148
[MW2363] Fertigungspraktikum (Manufacturing Internship)	149 - 150

Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)

Modulbeschreibung

MW1265: Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis) [Thesis]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 12	Gesamtstunden: 360	Eigenstudiumsstunden:	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 besteht aus der wissenschaftlichen Ausarbeitung, die die Studienarbeit (Bachelor's Thesis) und den Abschlussvortrag beinhaltet, sowie der Übungsleistung zum Seminar "Wissenschaftlich Arbeiten".

Wissenschaftliche Ausarbeitung:

- In Form einer Bachelor's Thesis ist eine schriftliche Leistung (Studienarbeit). Damit demonstrieren die Studierenden, dass sie in der Lage sind, durch die eigenständige Bearbeitung eines Teilaspekts einer praktischen Forschungsarbeit ein theoretisches, experimentelles oder konstruktives Problem aus dem Bereich des Bachelorstudiengangs eigenständig zu lösen. Sie wenden die im Studium erlernten fachlichen Ansätze und wissenschaftlichen Methoden an und verfassen dazu eine schriftliche Studienarbeit (100% der Modulnote).

- Mit dem Abschlussvortrag wird überprüft, ob die Studierenden ihr Vorgehen und ihre Ergebnisse einem Fachpublikum strukturiert und verständlich vorstellen können und dabei rhetorisch überzeugend und professionell auftreten können (Studienleistung, muss bestanden werden).

Übungsleistung zum Seminar "Wissenschaftlich Arbeiten":

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer fertigen mit dem Wissen zum Verfassen wissenschaftlicher Texte und anhand der Richtlinien guter wissenschaftlicher Praxis am Ende des Seminars ein Exposé zur Studienarbeit an, welches von Seiten des Studierenden, des Betreuers von Seiten des Lehrstuhls, sowie von der ZSK-Verantwortlichen bewertet und unterzeichnet wird (Studienleistung, muss bestanden werden).

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester	
		Vortrag:	Hausarbeit:

(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.

Wissenschaftlich Arbeiten:

Erfahrung im Verfassen einer semiwissenschaftlichen Arbeit, wie z. B. Seminararbeit (Schulniveau). Bereitschaft zur aktiven Teilnahme während der Präsenzveranstaltung und Fähigkeit zum selbstgesteuerten Lernen auf der online-Plattform moodle.

Inhalt:

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

Die Studierenden erhalten sowohl im Seminar als auch während der tatsächlichen Bearbeitung des Forschungsthemas wichtige Hinweise, worauf sie je nach Art Ihrer Bachelor's Thesis (experimentell, konstruktiv, theoretisch) achten müssen. Die Qualitätskriterien guter wissenschaftlicher Praxis werden vermittelt und die Querverbindung zum Exposee der Bachelorarbeit hergestellt.

Im Zuge des Seminars geben die Lehrenden Tipps, wie eine konstruktive Zusammenarbeit mit den Prüfenden an den Lehrstühlen gelingen kann. Im Bereich Zeitmanagement lernen die Studierenden Zeitmanagementstrategien kennen, die sie bei ihrer Arbeit unterstützen. Sie erfahren, wie sie mit Schreibblockaden im Schreibprozess verfahren. Im Präsenz- und Online-Kurs der Universitätsbibliothek lernen die Studierenden, wie sie eine fachliche Recherchestrategie erstellen und Literatur kostengünstig und schnell besorgt werden kann. Außerdem erfahren die Studierenden alles Wichtige zum richtigen Zitieren. Im Bereich English Writing geht es um die Besonderheiten beim Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit in englischer Sprache. Im Bereich Präsentieren werden Stellschrauben eines gelungenen Vortrags vorgestellt.

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. Sie sind zudem in der Lage, zwischen den Anforderungen einer konstruktiven, theoretischen und experimentellen Arbeit zu unterscheiden. (Querverbindung zur Vorlesung "Versuchsplanung und Statistik" ist verinnerlicht.)

Sie können Ergebnisse den Prüfenden und einem interessierten Fachpublikum in schriftlicher Form (wissenschaftliche Ausarbeitung) und in Form einer Präsentation (Abschlussvortrag) strukturiert und verständlich vorstellen. Sie demonstrieren somit, dass sie ihren wissenschaftssprachlichen Ausdruck verbessert haben und gekonnt mit wissenschaftlichen Argumenten umgehen können. Die Studierenden wenden die Zitierregeln sicher an und können relevante Literatur selbständig heranziehen sowie die Recherchearbeit eines anderen Studierenden nach Qualitätskriterien bewerten. Zudem kennen die Studierenden die Besonderheiten des Verfassens einer wissenschaftlichen Arbeit in englischer Sprache. Sie kennen die Elemente und den Aufbau einer wissenschaftlichen Präsentation. Sie können Vortragsfolien nach Qualitätskriterien bewerten

Sie haben einen Zeitplan für ihre Thesis / einen Projektplan erstellt und können diese / diesen innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit erfüllen. Durch die Beschäftigung mit dem Thema Zeitmanagement können die Studierenden ihr eigenes Zeitverhalten reflektieren und den Zeitverlauf ihrer Bachelorarbeit sinnvoll planen.

Nach der Teilnahme an der Präsenzveranstaltung zum Thema Umgang mit dem Betreuer kennen die Studierenden wichtige Aspekte einer konstruktiven Zusammenarbeit mit dem Betreuer am Lehrstuhl. Die Vor- und Nachteile einer Bachelor's Thesis in Zusammenarbeit mit der Industrie sind bekannt.

Lehr- und Lernmethoden:

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.

Im Zuge des Seminars zum Wissenschaftlichen Arbeiten werden in einem Vortrag die Grundlagen und die

Richtlinien guter wissenschaftlicher Praxis vermittelt. Durch Zuruffragen, Peerreviews und E-Tests kann dieses Wissen vertieft und ausgebaut sowie Unklarheiten geklärt werden. In Einzel- und Kleingruppenarbeit werden Beispiele wissenschaftlicher Texte hinsichtlich der Einhaltung guter wissenschaftlicher Praxis (Zitierregeln...) korrigiert und erarbeitet.

Medienform:

Wissenschaftliche Ausarbeitung:
Eigenstudium; praktische Tätigkeit unter Anleitung eines / einer Prüfenden

Wissenschaftlich Arbeiten:
Präsentationen; e-learning

Literatur:

Wissenschaftliche Ausarbeitung:
Einschlägige Literatur zum gewählten Thema

Wissenschaftlich Arbeiten:
Literaturhinweise und -empfehlungen erhalten Sie in den Präsenzveranstaltungen und auf der online Plattform moodle.

Modulverantwortliche(r):

Fachkundiger Prüfender der Fakultät für Maschinenwesen der TUM

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schlüsselkompetenzen für die wissenschaftliche Praxis (Vorlesung, 2 SWS)
Pohl T [L], Poetzsch L, Senner V, Spielmann B

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

Pflichtmodule Grundstudium (Required Basic Modules)

Grundlagenprüfungen

Modulbeschreibung

MA9301: Höhere Mathematik 1 für MW/CiW (Mathematics for Engineers 1 MW/CiW)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
7	210	105	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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:	
		Folgesemester	
		Vortrag:	Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Grundlagen und mathematische Notation. Lineare Algebra: Vektoren, Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinante, Vektorräume, Basen, Skalar- und Vektorprodukt, lineare Ausgleichsrechnung, LR- und QR-Zerlegung. Analysis: Folgen, Reihen, Grenzwert, Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung einer reellen Veränderlichen, einfache gewöhnliche Differentialgleichungen.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen hat der Studierende grundlegende mathematische Herangehensweisen eingeübt und ist in der Lage, wesentliche Grundkonzepte im Bereich der Linearen Algebra und Analysis zu verstehen sowie selbstständig mit dem Kalkül von Vektoren und Matrizen umzugehen. Darüber hinaus hat er Grundlagen zum sachgemäßen Umgang mit Mathematik bei fortgeschrittenen Problemen der Ingenieurwissenschaften erarbeitet und kann diese Probleme 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 1, Wiley-VCH Verlag, 2000;
Ch. Karpfinger: Höhere Mathematik in Rezepten, Springer-Spektrum, 2015.

Modulverantwortliche(r):

Junge, Oliver; Prof.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

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

Karpfinger C, Possanner S, Stolte T

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

Karpfinger C, Possanner S, Stolte T

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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	105	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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:	
		Folgesemester	
		Vortrag:	Hausarbeit:

(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 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, Gruber F

Technische Mechanik I Zentralübung (Modul MW1937) (Übung, 2 SWS)
Rixen D [L], Gruber F

Technische Mechanik I (Modul MW1937) (Vorlesung, 3 SWS)
Rixen D [L], Rixen D (Gruber F, Gille M, Bartl A), Gruber F

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

Modulbeschreibung

CH1102: Chemie (Chemistry)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
3	90	45	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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
Klausur	90	Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

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 an der Modulveranstaltung 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 Übungsstunde. 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. Die Veranstaltung wird unterstützt durch eine Tutor-Fragestunde/Übung.

Medienform:

Powerpointpräsentationen, Tafelanschrieb, Videoübertragung

Literatur:**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Shigeyoshi Inoue

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Chemie für Maschinenwesen (LV0379) (Vorlesung, 3 SWS)
Fässler T (Schier A), Inoue S

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

Modulbeschreibung

EI1184: Grundlagen der Technischen Elektrizitätslehre für MW (Basics to Technical Electricity Science for ME)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 90

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer zweigeteilten, insgesamt 120-minütigen, schriftlichen Klausur erbracht, in der die Studierenden durch korrektes Lösen von Verständnis- und Rechenaufgaben nachweisen, dass sie den Aufbau sowie die Funktionsweise elektrischer Maschinen und Bauelemente verstehen, die Analyse linearer elektrischer Netzwerke beherrschen und diese Kenntnisse auf Gleich-, Wechsel- und Drehstromsysteme anwenden können.

Für die Prüfung sind alle Hilfsmittel zugelassen, mit Ausnahme von Rechnern, die in höheren Programmiersprachen (BASIC, FORTRAN, PASCAL, C, usw.) programmierbar sind oder über Massenspeicher verfügen.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
---------------------	------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die Vorlesung im Wintersemester beschäftigt sich mit den allgemeinen Grundlagen der Elektrotechnik. Neben dem Ohm'schen Gesetz spielen auch Netzwerk-Ersatzschaltungen, magnetische Größen und transiente Vorgänge an Induktivitäten bzw. Kapazitäten eine Rolle. Diese Kenntnisse werden auf Wechsel und Drehstromsysteme ausgeweitet, deren mathematische Beschreibung unter Einführung der komplexen Rechnung erfolgt

Themen des Wintersemesters:

Strom, Spannung, Widerstand, Ohm'sches Gesetz, Kirchhoff'sche Gleichungen, Netzwerk Ersatzschaltungen, Leistungsanpassung, elektrisches Feld, Potential, Verschiebung, Kapazität, Einschaltvorgänge, magnetisches Feld, Durchflutung, Induktion, magnetischer Kreis, Induktivität, Transformator, Kräfte im Magnetfeld, Gleichstrommaschinen, synchrone und asynchrone Drehfeldmaschinen, Leistungsbilanz, Wirkungsgrad, Antriebstechnik

Die Vorlesung im Sommersemester gibt einen Einblick in die Themengebiete der Antriebstechnik sowie Grundlagen der Elektronik. Im Rahmen der Antriebstechnik wird die prinzipielle Funktionsweise von Gleichstrommaschinen und Drehfeldmaschinen erläutert, sowie deren Betriebsverhalten vorgestellt. Im Themengebiet der (Leistungs-)Elektronik liegt ein Schwerpunkt auf der Vermittlung des dynamischen und statischen Verhaltens von bipolaren und unipolaren Halbleiterbauelementen. Als zweiter Schwerpunkt wird die Anwendung dieser Bauelemente in der Leistungselektronik aufgezeigt. Im Rahmen dessen werden deren Anwendung in der Leistungselektronik anhand unterschiedliche Modulationsverfahren und deren Bedeutung am Beispiel der Antriebstechnik erläutert.

Themen des Sommersemesters:

Halbleiter-Grundlagen: Bipolartransistor: Aufbau, Kennlinien und Kenngrößen, Feldeffekttransistor: Aufbau, Strom-Spannungs-Kennlinien, Leistungselektronik: pin-Leistungsdioden, Thyristor, MOS-Leistungstransistor, Insulated-Gate-Bipolar-Transistor (IGBT), Vergleich von Leistungsbauelementen, Verluste in Halbleiterbaulemente, Entwärmung von Halbleiterbaulementen und Leistungselektronischen Schaltungen, Grundverständnis Datenblätter von Leistungshalbleiterbaulementen, Schaltungen der Leistungselektronik, Modulationsstrategien der Leistungselektronik, PWM

Lernergebnisse:

Durch das erfolgreiche Absolvieren des Moduls erhalten die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die im Maschinenwesen angewandten Methoden der Elektrotechnik. Sie verstehen die physikalischen Wirkungsweisen von Strom, Spannung, elektrischen und magnetischen Feldern. Darüber hinaus beherrschen die Studierenden die Analyse linearer elektrischer Netzwerke und sind in der Lage, diese Kenntnisse auf Wechsel- und Drehstromsysteme anzuwenden. Des Weiteren erhalten die Studierenden Verständnis der physikalischen Wirkungsweise sowie der Drehmomententstehung in elektromechanischen Wandlern. Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau sowie die Funktionsweise elektrischer Maschinen. Die Studierenden sind vertraut mit der Funktionsweise von Halbleiterbaulementen und deren Anwendung zur Regelung und Steuerung von elektrischen Maschinen und Wandlern.

Des Weiteren erhalten die Studierenden Verständnis der physikalischen Wirkungsweise sowie der Drehmomententstehung in elektromechanischen Wandlern. Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau sowie die Funktionsweise elektrischer Maschinen. Die Studierenden sind vertraut mit der Funktionsweise von Halbleiterbaulementen und deren Anwendung zur Regelung und Steuerung von elektrischen Maschinen und Wandlern.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen anhand von Präsentationen vermittelt. Wichtige Zusammenhänge werden hergeleitet. Den Studierenden werden eine Foliensammlung sowie eine Sammlung von Übungsaufgaben online zugänglich gemacht. Des Weiteren stehen den Studierenden Vorlesungsskripte zur Verfügung. Die Studierenden werden ermutigt, die Übungsaufgaben selbstständig zu lösen. Die zugehörigen Lösungswege werden in der Übung präsentiert und im Kontext mit den theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung diskutiert.

Medienform:

- Präsentationen
- Skript
- Übungsaufgaben mit Lösungen als Download im Internet

Literatur:

- ¿ Skriptum der FSMB zu TE I/II
- ¿ Albach; Grundlagen der Elektrotechnik 1
- ¿ Albach; Grundlagen der Elektrotechnik 2
- ¿ Lunze/ Wagner: Einführung in die Elektrotechnik
- ¿ Hering, Martin, Stohrer; Physik für Ingenieure
- ¿ Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer
- ¿ Rolf Fischer; Elektrische Maschinen; Hanser Verlag
- ¿ Joseph Lutz; Halbleiter-Leistungsbaulemente
- ¿ Erickson, Maksimovi; Fundamentals of Power Electronics

Modulverantwortliche(r):

Kennel, Ralph; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Technische Elektrizitätslehre 1 (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)
Kennel R, Liegmann E

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)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
7	210	105	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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:	Hausarbeit:
		Folgesemester	
		Vortrag:	

(Empfohlene) Voraussetzungen:

MA9301 Mathematik 1 für MW/CiW

Inhalt:

Lineare Algebra: Lineare Abbildungen, Darstellungsmatrizen, Basistransformation, Diagonalisierung, Quadriken, Jordannormalform. Analysis: Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle und totale Differentiation, Extremwertbestimmung (mit und ohne Nebenbedingungen), implizite Funktionen, Koordinatentransformationen, Kurven, Kurvenintegrale, Bereichsintegrale, Flächen und Flächenintegrale, Integralsätze, Differentialgleichungssysteme. MATLAB.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen verstehen die Studierenden die wesentlichen Konzepte der Matrixfaktorisierungen und der mehrdimensionalen Analysis. Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis zum sachgemäßen Umgang mit Mathematik bei Problemen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften und können diese 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.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	90	90

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten) erbracht. 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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(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.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Höhere Mathematik 3 für Maschinenwesen und Chemie-Ingenieurwesen [MA9305] (Vorlesung, 3 SWS)
Karpfinger C

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

Zentralübung zur Höheren Mathematik 3 für Maschinenwesen und Chemie-Ingenieurwesen [MA9305] (Übung, 2 SWS)
Karpfinger C, Stolte T

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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	105	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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Folgesemester

Hausaufgabe:

Ja

(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 Vertiefungsübung (Modul MW1938) (Übung, 2 SWS)
Rixen D [L], Gille M, Gruber F, Bartl A

Technische Mechanik II Zentralübung (Modul MW1938) (Übung, 2 SWS)
Rixen D [L], Gruber F

Technische Mechanik II (Modul MW1938) (Vorlesung, 3 SWS)
Rixen D [L], Rixen D (Gruber F, Gille M, Bartl A), Gruber F, Gille M, Bartl A

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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
7	210	120	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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Folgesemester

Hausaufgabe:

Ja

(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 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 III Übung (MW9016) (Übung, 2 SWS)

Wall W, Geitner C, Pfaller M, Grill M

Technische Mechanik III Vertiefungsübung (MW9016) (Übung, 2 SWS)

Wall W, Geitner C, Pfaller M, Grill M

Technische Mechanik III (MW9016) (Vorlesung, 4 SWS)

Wall W, Geitner C, Pfaller M, Grill M

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

Modulbeschreibung

MW1980: Werkstoffe des Maschinenbaus 2 (Engineering Materials 2) [WK2]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur, in welcher die Studierenden bei der Beantwortung von Kurzfragen und Lösung von Rechenaufgaben das Grundlagenwissen der Werkstoffkunde auf die wichtigsten Vertreter der drei Werkstoffhauptgruppen anwenden sollen. Neben der Anwendung des in der Werkstoffkunde gebräuchlichen Fachvokabulars sollen die Studierenden Werkstoffen aufgrund ihrer Bezeichnung technologische Eigenschaften zuordnen, sowie geeignete Werkstoffe für gegebene Anforderungsprofile wählen und benennen können. Als Hilfsmittel ist (neben dem Schreibwerkzeug) ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner zugelassen.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Werkstoffe des Maschinenbaus 1

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung behandelt Werkstoffe (Aufbau, Eigenschaften, Verwendung) aller Werkstoffgruppen, vor allem für Anwendungen im allgemeinen Maschinenbau, Automobilbau und Luft- und Raumfahrttechnik. Das beinhaltet:

- Eisenbasiswerkstoffe
- Leichtmetalle
- Werkstoffe auf Kupferbasis
- Nickellegierungen
- Titanlegierungen
- Keramik und Glas
- Polymerwerkstoffe
- Verbundwerkstoffe

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- Werkstoffe mit Hilfe der Werkstoffbezeichnung zu klassifizieren und zu benennen;
- die Eigenschaften der verschiedenen Werkstoffhauptgruppen mit Hilfe der in Modul "Werkstoffe des Maschinenbaus 1" erarbeiteten werkstoffkundlichen Grundlagen zu charakterisieren;
- die Wechselwirkung zwischen den verschiedenen "Mechanismen" in einem Werkstoff zu erfassen und zu beurteilen;
- anhand konkreter Anforderungen eine Vorauswahl an geeigneten Werkstoffen zu treffen;

- Verfahren zur Verbesserung der Eigenschaften eines Werkstoffes bei anhand konkreter Anforderungen zu entwickeln.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen der Veranstaltung werden den Studierenden Fachbegriffe und grundlegende Zusammenhänge vermittelt. Mithilfe der vorlesungsbegleitenden Unterlagen ist es den Studierenden möglich, eine individuelle Vorlesungsmitschrift zu erstellen und die vermittelten Inhalte im Eigenstudium, auch unter Zuhilfenahme der empfohlenen Literatur, zu vertiefen.

Die Vorlesung, eine Mischung aus Präsentation, Tafelarbeit und Fallstudien, soll den Studierenden die Fachbegriffe und deren Zusammenhänge vermitteln. Hierbei wird auch auf Beispiele aus dem Alltag Bezug genommen, um den Studierenden die Bedeutung der Werkstoffkunde näher zu bringen.

Die Übung soll Studierenden den Einstieg zur selbstständigen Anwendung des in der Vorlesung erworbenen Wissens geben. Hierzu werden zu den einzelnen Themen der Vorlesung Übungsaufgaben vorgestellt. Mithilfe von Tafelarbeit wird den Studierenden das Vorgehen zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen näher gebracht. Durch elektronische Aufgabenblätter können die Studierenden die in der Vorlesung und Übung erlernten Inhalte auf neue Aufgabenstellungen selbstständig anwenden. Gegebenenfalls steht Personal des Lehrstuhls als Ansprechpartner bei Fragen zur Verfügung, um die Studierenden im Selbststudium zu unterstützen.

Medienform:

Präsentation von Bildern, Diagrammen und Formeln mit Folien

Tafelarbeit

Skriptum

Übungsblätter (digital und analog)

Literatur:

- Hornbogen, Eggeler, Werner: Werkstoffe. Aufbau und Eigenschaften, Springer

- Werner, Hornbogen, Jost, Eggeler: Fragen und Antworten zu Werkstoffe, Springer

Modulverantwortliche(r):

Werner, Ewald; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Werkstoffkunde des Maschinenbaus 2 Gruppenübung für Nachschreiber/Wiederholer (Übung, 2 SWS)

Werner E [L], Werner E (Jahn Y)

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

Modulbeschreibung

MW1984: Werkstoffe des Maschinenbaus 1 (Engineering Materials 1) [WK1]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 besteht aus einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur, in welcher die Studierenden physikalische (insbesondere mechanische) und chemische Eigenschaften von Werkstoffen mit dem in der Werkstoffkunde gebräuchlichen Fachvokabular beschreiben sollen. Dabei sollen die Studierenden durch Beantwortung von Verständnisfragen und durch Lösen von Rechenaufgaben nachweisen, dass sie mit dem erworbenen Grundlagenwissen komplexe Zusammenhänge in der Werkstoffkunde erklären und Eigenschaften von Werkstoffen bewerten können. Als Hilfsmittel ist (neben dem Schreibwerkzeug) ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner zugelassen.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Höherer Mathematik 1 und 2, Physik und Chemie

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung vermittelt die grundlegenden Gesetze und Mechanismen der Werkstoffkunde. Es wird gezeigt, wie die Eigenschaften von Werkstoffen zu erklären und zu beeinflussen sind. Das umfasst folgende Themengebiete:

- Physikalische Eigenschaften der Werkstoffe
- Mechanische Kennwerte
- Anordnung der Atome im Festkörper
- Kristallplastizität und Gitterbaufehler
- Festkörperthermodynamik - Zustandsschaubilder
- Kinetik (Diffusion)
- Phasenumwandlungen
- Festigkeitssteigerung
- Wärmebehandlungen
- Chemische Beständigkeit
- Bruchmechanik und Ermüdung von Werkstoffen
- Gefügeanalyse und Mikroskopie

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul in der Lage:

- das Fachvokabular der Werkstoffkunde anzuwenden;
- Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften von Werkstoffen zu erklären;

- die physikalischen (insbesondere die mechanischen) und die chemischen Eigenschaften von technischen Werkstoffen zu beschreiben und zu beurteilen;
- zu bewerten, wie vielfältig und tief gehend das Grundlagenwissen sein muss, um zu Werkstoffen mit verbesserten Eigenschaften zu gelangen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen der Veranstaltung (Vorlesung, Übung und Tutorium) werden den Studierenden Fachbegriffe und grundlegende Zusammenhänge vermittelt. Mithilfe der vorlesungsbegleitenden Unterlagen ist es den Studierenden möglich, eine individuelle Vorlesungsmitschrift zu erstellen und die vermittelten Inhalte im Eigenstudium, auch unter Zuhilfenahme der empfohlenen Literatur, zu vertiefen.

Die Vorlesung, eine Mischung aus Präsentation, Tafelarbeit und Fallstudien, soll den Studierenden die Fachbegriffe und deren Zusammenhänge vermitteln. Hierbei wird auch auf Beispiele aus dem Alltag Bezug genommen, um den Studierenden die Bedeutung der Werkstoffkunde näher zu bringen.

Die Übung soll Studierenden den Einstieg zur selbstständigen Anwendung des in der Vorlesung erworbenen Wissens geben. Hierzu werden zu den einzelnen Themen der Vorlesung Übungsaufgaben vorgestellt. Mithilfe von Tafelarbeit wird den Studierenden das Vorgehen zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen näher gebracht. Durch elektronische Aufgabenblätter können die Studierenden die in der Vorlesung und Übung erlernten Inhalte auf neue Aufgabenstellungen selbstständig anwenden. Gegebenenfalls steht Personal des Lehrstuhls als Ansprechpartner bei Fragen zur Verfügung, um die Studierenden im Selbststudium zu unterstützen.

Medienform:

Präsentation von Bildern, Diagrammen und Formeln mit Folien
 Tafelarbeit
 Skriptum
 Übungsblätter (digital und analog)

Literatur:

- Hornbogen, Eggeler, Werner: Werkstoffe. Aufbau und Eigenschaften, Springer
- Werner, Hornbogen, Jost, Eggeler: Fragen und Antworten zu Werkstoffe, Springer

Modulverantwortliche(r):

Werner, Ewald; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Werkstoffkunde des Maschinenbaus 1 Gruppenübung (für MW, CIW, LB) (Übung, 2 SWS)
 Werner E [L], Krempaszky C (Jahn Y)

Werkstoffkunde des Maschinenbaus 1 - Übung (Übung, 1 SWS)
 Werner E [L], Krempaszky C (Jahn Y)

Werkstoffkunde des Maschinenbaus 1 (Vorlesung, 3 SWS)
 Werner E [L], Werner E (Jahn Y)

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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	180	105	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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:	
		Folgesemester	
		Vortrag:	Hausarbeit:

(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 Modellsustanzen, 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. Beispielhaft 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 1 (Übung, 2 SWS)
Sattelmayer T, Heublein N, Bruder M

Vorlesung Thermodynamik 1 (Vorlesung, 3 SWS)

Sattelmayer T, Heublein N, Bruder M

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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
6	150	75	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)

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:	
		Folgesemester	
		Vortrag:	Hausarbeit:

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

Modulverantwortliche(r):

Adams, Nikolaus; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Lang C (Schmidt S, Giglmaier M)

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

Modulbeschreibung

MW2022: Regelungstechnik (Automatic Control)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	75	75

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung von 90 Minuten sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Besonderer Wert wird auf das Verständnis des Stoffs gelegt, weshalb Lösungsansätzen und Transferleistungen ein hoher Stellenwert zukommt. Zur Prüfung ist lediglich ein von eigener Hand beschriebenes Doppelblatt (Vorder- und Rückseite) DIN A4 zugelassen. Kein Taschenrechner.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorausgesetzt wird der Stoff folgender Vorlesungen:

Höhere Mathematik I-III. Insbesondere der sichere Umgang mit komplexen Zahlen und der Laplace-Transformation

Technische Mechanik I-III. Modellierung einfacher mechanischer Systeme.

Technische Elektrizitätslehre I. 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:

Die Teilnehmer des Moduls sollen nach der Veranstaltung in der Lage sein

- Modelle einfacher mechanischer und elektrischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich herzuleiten,
- Kennlinien und Differentialgleichungen zu linearisieren,
- Systemeigenschaften wie Stabilität, Übertragungsverhalten, Linearität, usw. zu analysieren,
- Systemantworten mit Hilfe der Laplace-Transformation zu berechnen,
- mit Bode-Diagrammen und Ortskurven sicher umzugehen,
- einfache Reglerentwürfe im Zeit- und Frequenzbereich durchzuführen und die Stabilitätskriterien anzuwenden,
- erweiterte Regelungsstrukturen, wie Störgrößenaufschaltungen, Vorsteuerungen und Kaskadenregelungen zu entwerfen,
- kontinuierliche Regler in diskrete Rechenvorschriften für den Digitalrechner umzuwandeln,
- das Konzept des Zustandsraums zu verstehen und einfache Zustandsraummethoden anzuwenden.

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 tiefgehende Information und diskutiert die zugehörige Literatur.

Medienform:

Vortrag, Tafelanschrieb,
Beiblätter, Übungen und Zusatzübungen zum Download

Literatur:

- [1] Föllinger, O.: Regelungstechnik. 11. Auflage, VDE-Verlag 2013. Ein Standard-Werk. Der Vorlesungsstoff wird bis auf wenige Ausnahmen gut abgedeckt.
- [2] Lunze, J.: Regelungstechnik 1 Springer 1997. Lehrbuch in 2 Bänden, dessen 1. Band das den Stoff ebenfalls gut abdeckt. Viele Beispiele und Übungsaufgaben, auch mit MATLAB.
- [3] Isermann, R.: Regelungstechnik I. Shaker Verlag 2002
- [4] Horn, M. und Dourdoumas, N.: Regelungstechnik. Pearson Studium 2004

Modulverantwortliche(r):

Lohmann, Boris; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorlesung Regelungstechnik (3 SWS)
Übung Regelungstechnik (1 SWS)
Zusatzübung Regelungstechnik (1 SWS)
Prof. Dr.-Ing. Boris Lohmann
Dipl.-Ing. Nils Pletschen
Klaus Albert, M.Sc.

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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	120	75	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: 60 Minuten) sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	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 Differentialgleichungen; 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.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

MW2205: Grundlagen CAD und Maschinzeichnen (Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design) [CAD & MZ]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisesemstrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 7	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Lernergebnis im Modul CAD und Maschinzeichnen wird durch insgesamt 4 Studienleistungen und eine Prüfungsleistung mit einer Dauer von 120 Minuten, die regulär am Ende des Sommersemesters abgehalten wird, geprüft. In dieser Klausur wird geprüft, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, eigene technische Zeichnungen anzufertigen, moderne CAD-Systeme und deren Modellierungsansätze softwareunabhängig zu beherrschen und Fragestellungen hinsichtlich einer sinnvollen Gestaltung von Konstruktionen anhand von Beispielen zu beantworten. Neben dem üblichen Schreibmaterial sind in der Prüfung Zeichenstifte, Bleistifte, Zirkel, Lineale und die Kreisschablone als Hilfsmittel zugelassen. Durch die schriftliche Klausurform wird eine praxisnahe Prüfung der erlernten Fähigkeiten sichergestellt. Die Prüfungsnote gilt als Modulnote.

Die erste Studienleistung ist das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums "CAD-Einführung", das regulär im Wintersemester angeboten wird. 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 das eigenständige Bearbeiten von Aufgaben im CAD unterstützt.

Die zweite Studienleistung bildet das erfolgreiche Absolvieren des Praktikums "Skizzier- und Darstellungstechniken" im Sommersemester. Erfolgreiches Bestehen bedeutet an dieser Stelle, dass alle drei Technischen Zeichnungen von Maschinenbauteilen als bestanden gewertet werden müssen. Die Bewertung erfolgt nach einem auf der moodle-Plattform zugänglichen Kriterienkatalog durch Mitarbeiter des Lehrstuhls. Mithilfe dieser Prüfungsform wird eine praxisnahe Prüfung der erlernten Fähigkeiten gewährleistet.

Die dritte Studienleistung bildet das erfolgreiche Durchführen des Praktikums "CAD-Geometrie". Erfolgreiche Durchführung bedeutet, dass die an zwei Präsenznachmittagen vorgegebenen Aufgaben korrekt im CAD-System CATIA modelliert werden müssen. Die Überprüfung der Richtigkeit der Aufgaben erfolgt durch Mitarbeiter des Lehrstuhls.

Die vierte Studienleistung bildet das erfolgreiche Ablegen des Multiple-Choice Tests „Fertigungstechnik“. Erfolgreiches Bestehen ist dann gegeben, wenn in dem Test eine vorher festgelegte Anzahl an Fragen richtig beantwortet werden.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
---------------------	------------------------------	---

Hausaufgabe:
Ja

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Zur Teilnahme am Praktikum "Skizzier- und Darstellungstechniken" wird die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung "Technisches Zeichnen" und dem Praktikum "CAD-Einführung" empfohlen

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.

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

- Projektionsarten der darstellenden Geometrie
- Bestimmung wahrer Größen in der Ebene
- Durchdringungen von Primitiven
- Abwicklungen von Blechteilen
- Verschraubungen von Elementen

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

Die Vorlesung "Konstruktive Gestaltungslehre" vermittelt prinzipielle Gestaltungsregeln bei der Konstruktion von Bauteilen.

Das Praktikum "Skizzier- und Darstellungstechniken" lehrt die praktische Anwendung der Regeln des Technischen Zeichnens anhand von drei Maschinenbauteilen, die als technische Zeichnung umgesetzt werden müssen.

Im e-learning Teil *¿Fertigungstechnik¿* des Moduls *¿CAD und Maschinzeichnen¿* werden Grundlagen der notwendigen Fertigungstechniken für die Entwicklung, Konstruktion und Realisierung von technischen Produkten wie Maschinen, Fahrzeugen und Anlagen vermittelt. Die Fertigungsverfahren zur anforderungsgerechten und kosteneffizienten Herstellung der technischen Produkte werden gemäß DIN 8580 (und der folgenden Normen) - Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaften ändern - vorgestellt und um Regeln und Prinzipien für die Auswahl geeigneter Werkstoffe und die konstruktive Gestaltung von technischen Produkten erweitert. Zum besseren Verständnis des Lehrinhalts werden freiwillige Präsenzveranstaltungen zu den Unterlagen des e-learning-Kurses angeboten.

Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluß des Moduls "CAD und Maschinzeichnen" 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
- Technische Zeichnungen zu erstellen (=schaffen)
- ein modernes CAD-System anzuwenden
- Probleme der darstellenden Geometrie zu lösen
- Lösungsansätze für die fertigungs-, belastungs-, und montagegerechte Konstruktion von Bauteilen zu bewerten und eigene Lösungen zu entwerfen.

- die in der Fertigung von Maschinenbauteilen erforderlichen Tätigkeiten zu verstehen
- die in der Fertigung von Maschinenbauteilen erforderlichen Tätigkeiten im Gesamtzusammenhang des Produktionsprozesses einzuordnen
- die technische Realisierbarkeit von Anforderungen an Bauteile zu entwickeln, diese zu analysieren und zu bewerten

Lehr- und Lernmethoden:

In den Vorlesungen erfolgt die Vermittlung der Inhalte anhand Präsentation und Vortrag als Frontalunterricht zur effizienten Vermittlung des Basiswissens.

Die Zentralübungen beinhalten neben Präsentation und Vortrag als Frontalunterricht auch das Vorstellen von Übungsbeispielen, um die Anwendung des erlernten Wissens zu verdeutlichen. Die Studierenden sind dabei aufgefordert bei den Aufgaben mitzuarbeiten.

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 im CAD umgesetzt werden.

Die Lernziele des Praktikums "CAD-Geometrie" werden in Gruppenarbeit nach dem Ansatz des problembasierten Lernens und des Arbeitsunterrichts an Rechnerarbeitsplätzen vermittelt. Dies unterstützt die Studierenden bei der Vorstellung von räumlichen Problemen in der Geometrie.

Das Praktikum "Skizzier- und Darstellungstechniken" ist als Arbeitsunterricht konzipiert, in dem die Studierenden selbstorganisiert individuelle Aufgaben zum einen an Präsenzzeiten und zum anderen in Heimarbeit lösen müssen. Dieses Vorgehen unterstützt eine praxisgerechte Ausbildung im technischen Zeichnen und ermöglicht eine individuellere Zeiteinteilung der Studierenden.

Im „Fertigungstechnik“ Teil des Moduls „CAD und Maschinzeichnen“ wird der Lernstoff über freiwillige Präsenzveranstaltungen und e-Learning Kurse zum selbstständigen Arbeiten vermittelt.

Medienform:

- Skripten zu allen Veranstaltungsteilen
- Präsentationen
- Übungsblätter
- Lehrvideos
- Aufgaben und Lösungen
- E-Learning

Literatur:

- Skripten des Lehrstuhls;
- Unterlagen auf der moodle-Plattform
- E-Learning Tests
- Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen; Berlin, Cornelsen 2016; 35. Auflage; ISBN: 978-3-06-151040-4

Modulverantwortliche(r):

Günthner, Willibald; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

CAD und Maschinzeichnen I Praktikum, Donnerstag (Praktikum, 1 SWS)

Fottner J (Habenicht S, Hietschold N, Kessler S, Keuntje C, Kleeberger M, Lieberoth-Leden C, Lienert T, Ludwig C, Mitarbeiter W, Rackl M, Röschinger M, Staab T, Tan Y)

CAD und Maschinzeichnen I Zentralübung (Übung, 1 SWS)

Fottner J (Ludwig C, Rackl M, Rücker A, Tan Y)

CAD und Maschinzeichnen I (TUM-BWL) (Vorlesung, 1 SWS)

Rücker A [L], Fottner J, Kessler S, Rücker A

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

Modulbeschreibung

MW2206: Grundlagen der modernen Informationstechnik (Basics of Modern Information Technology) [GDMIT]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 8	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiumsstunden: 150	Präsenzstunden: 90

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In der 120-minütigen, schriftlichen Klausur werden gegebene digitale Schaltungen analysiert und beurteilt sowie neu entworfen. Im Bereich der Echtzeitsysteme wird das Verhalten von Rechnerarchitekturen und Scheduling-Verfahren analysiert und deren Arbeitsschritte charakterisiert und darauffolgend in Form von Lösungsgraphen illustriert. Weiterhin werden ausgehend von Praxisaufgaben die Analyse und Modellierung von Steuerungsproblemen, sowie deren Transfer in Programmcode abgefragt. Anhand von anwendungsorientierten Problemen werden geeignete Befehle zur Codegenese implementiert und weiterhin vorgegebene Modelle von Algorithmen (z.B. Sortierverfahren) mit dem Wissen über die zugehörige Syntax in Programmcode transferiert. Es sind (bis auf das Schreibwerkzeug) keine Hilfsmittel erlaubt und die Modulnote wird ausschließlich aus der Prüfungsleistung gebildet. Die Prüfungsleistung wird regulär zum Ende des Sommersemesters (SoSe) angeboten. Es besteht eine Wiederholungsmöglichkeit zum Ende des Wintersemesters (WiSe).

Die beiden immanenten Studienleistungen werden an Rechnern im CIP-Pool mittels der E-Learning-Plattform Moodle durchgeführt und gliedern sich wie folgt:

- WiSe-Testate (bestehend aus 3x 20 Min. Testat): Die erworbenen Kompetenzen zu Digitaltechnik, Echtzeitsystemen und Modellierung im Software-Engineering werden in Form von Multiple-Choice, Berechnungs- und graphischen Modellierungsaufgaben überprüft.

- SoSe-Testate (bestehend aus 3x 20 Min. Testaten + 1x 240 Min. Anlageninbetriebnahme): In den Testaten wird in Form von Multiple-Choice, Berechnungs- und graphischen Modellierungsaufgaben überprüft, inwieweit Studierende prozedurale und zyklische Programmierung beherrschen.

Eine Testat-Studienleistung ist mit 60% der Gesamtpunkte bestanden. Die Testate werden am Rechner mit industrienahen Engineeringwerkzeugen und Programmierumgebungen durchgeführt.

Weiterhin wird mit der Anlageninbetriebnahme ein Prüfungsformat verwendet, welches labor-technische Fertigkeiten fordert, die zuvor in Saalübungen anhand von Experimenten geübt wurden. Dabei demonstrieren die Studierenden unter anderem ihre Fähigkeit, anhand einer Aufgabenstellung einen Lösungscode zu entwickeln, welcher eine geforderte Produktionsaufgabe umsetzt.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:	
		Vortrag:	Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine Angabe

Inhalt:

Die Informationstechnik ist Innovationstreiber in nahezu allen technischen Disziplinen und besonders für den Betrieb und die Entwicklung von mechatronischen Produktionsanlagen und Produkten essentiell. Die Lehrveranstaltung gliedert sich in einen Grundlagen- und ein Programmierenteil. Im WS werden hierbei die Grundlagen der Informationstechnik, bestehend aus den Bereichen Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Programmiersprachen und Modellierung behandelt. Die Kapitel im WiSe sind wie folgt:

1. Informationstechnik
2. Digitaltechnik
3. Rechnerarchitektur und -kommunikation
4. Echtzeitprogrammierung
5. Betriebssysteme
6. Programmiersprachen für Echtzeitsysteme
7. Automaten
8. Anforderungsermittlung, Modellierung und Strukturierte Analyse
9. Ausblick und Zusammenfassung

Im SoSe werden den Studierenden die Grundlagen der Hochsprache C vermittelt. Durch eine interaktive Zentralübung, in der die Studierenden mittels der E-Learning-Umgebung Moodle die Aufgabenerstellung nachvollziehen können sowie Heimarbeiten zur Nachbereitung, wird das Grundkonzept der strukturierten Programmierung gelehrt. Der Stoff erstreckt sich dabei über folgende Gebiete:

1. Einführung und Grundlagen
2. Kontrollstrukturen
3. Zeiger, Funktionen und erweiterte Datentypen
4. Dynamische Datenstrukturen
5. Anwendungsbeispiele im Ingenieurwesen
6. Einführung in die Objektorientierung

Lernergebnisse:

Nach dem Wintersemester werden von den Studierenden Grundlagen und Systemmodelle der Elektrotechnik und Informatik, sowie deren domänenübergreifender Zusammenhang mit Problemen des Maschinen- und Anlagenbaus gekannt und verstanden.

Die Studierenden können Methoden der Digitaltechnik (z.B. Bool'sche Algebra, Leitungscodes) zur Beschreibung informationstechnischer Probleme und Schaltungsnetzwerke verstehen und anwenden.

Mittels geeigneter Werkzeuge können digitale Schaltungen und Methoden der Informationsübertragung analysiert, minimiert und weiterhin problemorientiert neue Schaltnetze entworfen werden.

Die Architektur von Rechnern und Prozessoren zur Verarbeitung von Informationen wird verstanden und deren Funktionsweise/Ablauf kann aufgrund von gegebenen Schaltungen analysiert und die Resultate bewertet werden. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage Echtzeitsysteme hinsichtlich Scheduling-Verfahren zu analysieren und für vorgegebene Steuerungsprobleme zu bestimmen.

Die Studierenden können Methoden des Software-Engineerings in Form von Modellierung und Notationen (SA/RT, State-Chart) für die Struktur, sowie das Verhalten von Softwareprogrammen klassifizieren und für gegebene Aufgabenstellungen anwenden bzw. entsprechende Modelle zur Problembeschreibung entwickeln.

Das Erstellen von Softwareprogrammen in der Programmiersprache C in einer für Software-Ingenieure üblichen Arbeitsumgebung ist das Lernergebnis des Sommersemesters.

Dazu gehört ferner das Erinnern, Verstehen und Anwenden der Syntax und nachgelagert bei der iterativen Fehlersuche die Benutzung von Analyse-Werkzeugen (Debugger). Die Teilnehmer können aufgrund einer Aufgabenbeschreibung den zugehörigen Programmcode in C entwerfen.

Komplexe algorithmische Problemstellungen (z.B. Suchalgorithmen) oder Steuerungsprobleme werden in ihren geeigneten Darstellungsformen (Ablaufplan, Zustandsdiagramme) verstanden und können bei der Codegenese implementiert werden.

Die erlernten Programmiermethoden werden im Laborpraktikum an einer Schulungsanlage mittels Durchführung einer Inbetriebnahme umgesetzt. Hierbei wird anhand einer Aufgabenstellung ein Lösungscode entwickelt, welcher eine geforderte Produktionsaufgabe umsetzt.

Lehr- und Lernmethoden:

Im WiSe werden durch Vortrag und Präsentation die theoretischen Zusammenhänge erläutert und Fallstudien anhand von praktischen Beispielen vorgestellt. Die Übung ermöglicht das Vertiefen der praktischen Inhalte in Form einer Präsentation. Weiterhin werden in beiden Semestern Tutorien zur Einzel- und Gruppenarbeit mit Moodle und unterstützt durch Tutoren angeboten. Im SoSe wird eine Zentralübung mit Blended Learning angeboten, indem das E-Learning-Portal Moodle direkt zur Programmierung bzw. Bearbeitung von Übungsaufgaben mit dem Übungsleiter verwendet wird. Die Heimarbeiten und Testate bilden im WiSe und SoSe einen begleitenden Praktikumsanteil welcher durch die Studienleistungen geprüft wird und in Einzelarbeit umgesetzt wird. Die enthaltene Anlageninbetriebnahme ist hierbei ein experimenteller Laborteil, welcher wie die Testate in begrenzter Zeit, jedoch in Gruppenarbeit durchgeführt wird und welcher anhand von Experimenten im Hörsaal vorbereitend erläutert wird. Die Teilnehmer müssen dabei ihre Anlage für die Interaktion mit benachbarten Anlagen anpassen.

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. Zusätzlich findet eine Live-Evaluation statt, welche ein Feedback über das Verständnis unmittelbar an den Dozenten ermöglicht. In den zugehörigen Übungen werden Aufgaben vorgerechnet und für die Programmerstellung in C gemeinsam im Hörsaal mit den Studenten im E-Learning-Portal Moodle programmiert. Aufgabensammlungen stehen im Skript sowie im E-Learning-Portal zur Vorbereitung auf die Testate sowie Vorlesung und Zentralübung zur Verfügung.

Literatur:

- Paul Levi Ulrich Rembold: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser Verlag (für WiSe/Kapitel 1)
- Wolfgang Merzenich, Hans Ch. Zeidler: Informatik für Ingenieure - Eine Einführung, Teubner Verlag (für WiSe/Kapitel 2 und 3)
- Rudolf Lauber, Peter Göhner: Prozessautomatisierung 1, Springer Verlag (für WiSe/Kapitel 5)
- Hartmut Ernst, Grundkurs Informatik, Vieweg Verlag (für WiSe/Kapitel 7)
- Helmut Erlenkötter: C: Programmieren von Anfang an, Rororo-Verlag, (SoSe)
- Robert Klima, Siegfried Selberherr: Programmieren in C, Springer Verlag, (SoSe)
- K. Centmayer et. al. Programmieren in C, Quelloffenes Buch, Als Skript über FSMB bzw. Download in Moodle beziehbar (SoSe)

Modulverantwortliche(r):

Weiß, Iris; M.Sc.iris.weiss@tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der modernen Informationstechnik I (Vorlesung, 2 SWS)
Vogel-Heuser B

Grundlagen der modernen Informationstechnik I Tutorübung (Übung, ,1 SWS)
Vogel-Heuser B

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

MW2294: Maschinenelemente (Machine Elements) [ME]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweimestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 15	Gesamtstunden: 450	Eigenstudiumsstunden: 285	Präsenzstunden: 165

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Erzielen der Lernergebnisse des Moduls wird anhand von zwei Modulteilprüfungen (eine Prüfungsleistung und eine Studienleistung) überprüft. Für das Bestehen des Moduls und den Erwerb der Credits müssen beide Modulteilprüfungen bestanden werden.

Prüfungsleistung:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 240-minütigen 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 Prüfungsleistung wird regelmäßig im Sommersemester angeboten. Eine Wiederholungsmöglichkeit der Prüfung wird im Wintersemester angeboten.

Die Prüfung in Form einer schriftlichen Klausur gliedert sich in drei Teile. In dem 90 Minuten dauernden Berechnungsteil weisen die Studierenden ihr Wissen auf dem Gebiet der Festigkeits- und Auslegungsberechnungen von Maschinenelementen in praxisrelevanten Aufgabenstellungen unter Zeitdruck nach. Für den Berechnungsteil sind Unterlagen und nicht programmierbare Taschenrechner erlaubt. In dem 45 Minuten dauernden Kurzfragen Teil (keine Hilfsmittel erlaubt) wird überprüft, inwieweit die Studierenden Grundlagen und Anwendungsformen von Maschinenelementen verstanden haben. In dem 105 Minuten dauernden Konstruktionsteil sind bis auf einfache geometrische Zeichenhilfen keine Hilfsmittel erlaubt. In diesem Prüfungsteil untersuchen die Studierenden die vorliegende Struktur und konstruieren unter Zeitdruck ein Getriebe. Dabei beurteilen und kombinieren Sie die erlernten Maschinenelemente.

Studienleistung:

Die Studienleistung wird in Form einer Übungsleistung studienbegleitend erbracht. Dies erfolgt regelmäßig durch Prüfung des Arbeitsfortschritts im Rahmen des Übungsbetriebs zu den zu Semesterbeginn angekündigten Terminen. In einer vollständigen Ausarbeitung der semesterbegleitenden Konstruktions- und Berechnungsaufgaben sollen Studierende nachweisen, dass sie Maschinenelemente passend zu Konstruktionsaufgaben auswählen, auslegen und darstellen können. Darüber hinaus sollen sie nachweisen, dass sie komplexe, funktionsfähige Konstruktionen entwickeln und analysieren können, die die Anforderungen praxisrelevanter Aufgabenstellungen erfüllen. Die Ausarbeitungen sind in Hausarbeit anzufertigen, der Arbeitsfortschritt wird im Rahmen der Übung semesterbegleitend besprochen. Die bestandene Studienleistung ist Voraussetzung zum Bestehen des Moduls.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 240	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	-------------------------------------	---

Hausarbeit:
Ja

(Empfohlene) Voraussetzungen:

CAD und Maschinenzeichnen I-II
 Technische Mechanik I-III
 Werkstoffkunde

Inhalt:

Die Vorlesung/Übung behandelt Eigenschaften, Auslegung, Konstruktion und Nachrechnung von Maschinenelementen. Der Inhalt erstreckt sich auf:

Konstruktion und Produktentwicklung
 Festigkeitsberechnung (Wellen)
 Werkstoffe und Wärmebehandlung
 Toleranzen und Passungen
 Schweiß-, Löt-, Kleb-, Nietverbindungen
 Schrauben und Schraubverbindungen
 Elastische Federn
 Wälzpaarungen
 Wälz- und Gleitlager

Welle-Nabe-Verbindungen
 Getriebe und Verzahnungen
 Stirnradgetriebe
 Welle-Welle-Verbindung
 Anlaufvorgänge
 Reibkupplungen und Bremsen
 Freilaufkupplungen
 Dichtungen
 Tribologie

Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die in der Vorlesung behandelten Maschinenelemente abzurufen und die in der Vorlesung behandelten Maschinenelemente passend zu Konstruktionsaufgaben auszuwählen. Ferner sind die Studierenden in der Lage, Festigkeitsberechnungen und Auslegungsberechnungen für die behandelten Maschinenelemente durchzuführen. Sie sind in der Lage, Guss- und Schweißkonstruktionen zu entwerfen und zu dimensionieren sowie Gleitlagerungen für bewegliche Achsen und Wellen zu gestalten und nachzurechnen. Sie sind in der Lage, ausgehend von einer Funktionsskizze und von den gegebenen Anforderungen, ein mehrstufiges Getriebe mit unterschiedlichen Verzahnungen zu konstruieren und zu analysieren. Die Studierenden folgern aus den Eigenschaften der Maschinenelemente die Anforderungen an die Konstruktion und wählen die zu den Anforderungen passenden Lager aus.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung
 Gastvorträge aus der Industrie
 Zentralübung (Vorbesprechung der Übungsaufgaben)
 Übung in Kleingruppen
 Sprechstunden (jeweils Termine mit Professor, Assistenten, Tutoren werden angeboten)

In der Vorlesung werden Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Anschrieb mittels Folien, Tablet-PC und Beamer vermittelt. Die Theorie wird anhand von Beispielen und Modellen veranschaulicht und wichtige Zusammenhänge werden hergeleitet. Zur Präsentation spezieller Themen und aktueller Entwicklungen werden Experten aus der Industrie für Gastvorträge eingeladen. Den Studierenden werden eine Foliensammlung in Form eines Skripts, eine Formelsammlung sowie ein Leitfaden für Konstruktionsaufgaben zugänglich gemacht. Die Zentralübung dient der Vorbesprechung der Übungsaufgaben zu Berechnungen und Konstruktionen, die im Laufe des Semesters von den Studierenden selbstständig in Hausarbeit angefertigt werden. Im Rahmen von semesterbegleitenden Kleingruppenübungen wird unter Anleitung eines Tutors der Arbeitsfortschritt besprochen. Dabei werden die eigene Arbeit sowie die Arbeit anderer diskutiert und Vorschläge

für eine Optimierung erarbeitet. Die Berechnungen und Konstruktionen werden am Semesterende in Form einer vollständigen Ausarbeitung abgegeben. Die Studierenden erhalten eine Rückmeldung zu Ihrer erbrachten Leistung.

Medienform:

Präsentationen,
Formelsammlung,
Modelle,
aufgabenbegleitende Musterteile zum Anfassen

Literatur:

Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Band I, 4. Auflage, Springer Verlag, 2005
Niemann, G.; Winter H.: Maschinenelemente Band II, 2. Auflage 1983
Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente Band 3, 2. Auflage, 1986

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Karsten Stahl (fzg@fzg.mw.tum.de)

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übungen zu Maschinenelemente 1 B-Gruppen (Übung, 2 SWS)
Stahl K [L], Trübswetter M

Maschinenelemente 1 (Vorlesung, 3 SWS)
Stahl K [L], Trübswetter M, Sitzmann A, Siewerin B, Fuchs D, Winkler K

Maschinenelemente 1 Zentralübung (A/B/C-Gruppen) (Übung, 2 SWS)
Stahl K [L], Trübswetter M, Sitzmann A, Siewerin B, Fuchs D, Winkler K

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

Modulbeschreibung

MW2345: Modellierung von Unsicherheiten und Daten im Maschinenwesen (Modeling of Uncertainty and Data in Mechanical Engineering) [Modellierung von Unsicherheiten und Daten im Maschinenwesen]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur erbracht und besteht aus mehreren Fragen und Aufgaben. Dabei soll überprüft werden, ob die Studierenden die Modellierung von Unsicherheiten bei ingenieurwissenschaftlichen Problemen beherrschen und die in diesem Zusammenhang stehenden Methoden und Modelle anwenden können. Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten. Teilnehmende Studierende dürfen während der Klausur jegliches Hilfsmaterial verwenden (z.B. Bücher, Notizen).

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
Hausaufgabe: Ja	Gespräch: Ja	

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematische Grundlagen (Analysis), Lineare Algebra, Matlab

Inhalt:

Das Modul behandelt die folgenden Themen:

- 1) Motivation & Entscheidungsfindungen unter Unsicherheiten
- 2) Beschreibende Statistik
- 3) Grundlegende Wahrscheinlichkeitstheorie
- 4) Modellierung von Unsicherheiten
- 5) Monte Carlo
- 6) Abschätzung und Modellbildung
- 7) Lernen von Daten
 - Regression/Klassifikation

Lernergebnisse:

Studenten, die dieses Modul erfolgreich abschließen, werden

- die grundlegende Mathematik der Wahrscheinlichkeitsrechnung beherrschen.
- fähig sein, ingenieurwissenschaftliche Probleme in Präsenz von Unsicherheiten zu modellieren.
- frequentistische und Bayesische Ansätze statistischer Inferenz beherrschen.
- in der Lage sein, Monte Carlo Methoden anzuwenden, um Probleme von ingenieurwissenschaftlicher Relevanz zu lösen (z.B. Zuverlässigkeitsberechnung)
- fähig sein, Parameter probabilistischer Modelle mittels "Maximum Likelihood" und Bayesischen Methoden zu bestimmen.
- Konfidenzintervalle bestimmen und Hypothesen zu prüfen

- in der Lage sein, datenbasierte Regressions- und Klassifizierungsmodelle zu konstruieren.
- in der Lage sein, die genannten Teilbereiche und Methoden erfolgreich in MATLAB zu implementieren.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und Übung, die sich mit zugrundeliegender Theorie zur wahrscheinlichkeitsbasierten Modellierung und Datenverarbeitung im Kontext des Maschinenwesens auseinandersetzt und Rechenbeispiele behandelt. Es werden Übungsprobleme behandelt, die zur Vertiefung des theoretischen Wissens über Modellbildung und Modellierung von Unsicherheiten sowie zur Erweiterung des Kursinhalts dienen. Ergänzend zu Rechenübungen werden praktische Übungen und Demonstrationen mit Matlab durchgeführt. Des Weiteren werden Übungen zum Selbststudium angeboten. Tutoren stehen zur Beantwortung von Fragen zur Verfügung.

Medienform:

Vorlesungsfolien, vorgeschlagene Lehrbücher, Videos

Literatur:

S.M. Ross (2004) Statistik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (3. Auflage)

Modulverantwortliche(r):

Faidon-Stelios Koutsourelakis

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Faidon-Stelios Koutsourelakis

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

Modulbeschreibung

MW2346: Mathematische Tools (Mathematical Tools) [MTL]

Mathematische Tools

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung setzt sich zusammen aus einer Übungsleistung (Gewichtung 60%) und einer schriftlichen Klausur am Ende der Vorlesungszeit (Gewichtung 40%). Die Übungsleistung besteht aus semesterbegleitenden Hausaufgaben. Die Hausaufgaben bestehen aus zwei Programmierübungen und zwei E-Tests. Im Rahmen dieser Aufgaben wird abgeprüft, in wie weit die Studierenden konkrete technische Problemstellungen abstrahieren, und in mathematische Problemstellungen überführen können. Sie müssen weiterhin geeignete SW-Tools auswählen und entsprechenden Code erzeugen. Die Klausur besteht aus einem Kurzfragenteil und einer Aufgabe. Die Aufgabe besteht aus einer technischen Problemstellung, die über eine systemtechnische Modellierung in eine programmtechnische Lösung zu überführen ist. Den Studierenden steht dabei eine Programmbibliothek zur Verfügung, welche dokumentierte Funktionen auf hohem Abstraktionsgrad zur Verfügung stellt. In einer damit geschaffenen Fachsprache können technische Probleme in einem überschaubarem Umfang gelöst werden.

Prüfungsart: schriftlich und Projektarbeit	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester	Hausarbeit: Ja
Hausaufgabe: Ja			

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Höhere Mathematik 1-3,
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen,
Grundkenntnisse in der Anwendung einer prozeduralen Programmiersprache

Inhalt:

Ingenieurwissenschaftliche Modelle und Methoden werden in der beruflichen Praxis immer seltener mittels klassischer Programmiersprachen umgesetzt. Es kommen Softwarewerkzeuge zum Einsatz die eine anwendungsnahe Modellierung von Aufgabenstellungen gezielt unterstützen.

In dieser Veranstaltung wird vermittelt auf welchen Ebenen Softwaretools hier eine Unterstützung anbieten können. So wird vermittelt, dass beim Lösen von Aufgaben entweder analytische Ansätze verfolgt werden können oder numerische Methoden zu Einsatz kommen können oder müssen. Aber auch die Integration analytischer Lösungen in konventionelle Programme wird vorgestellt. Für immer noch anzutreffende grafische Lösungsverfahren werden ebenfalls Werkzeuge vorgestellt. Es wird herausgearbeitet, wo die Grenzen der Anwendbarkeit oder zumindest Problemstellungen existieren.

Aber auch das 'Wie' der Bedienung wird vorgestellt indem grafische Programmierung dem Generieren von 'Steuerdateien' gegenübergestellt wird.

Zentrales Tool im Modul wird Matlab sein. Die meisten der oben genannten Aspekte können hier demonstriert werden. So steht mit Simulink eine grafische Oberfläche zur 'Programmierung' zur Verfügung und es kann die Generierung von C-Code aus Matlab vorgestellt werden. Darüberhinaus können die umfangreiche

Kommentierungs- und Testfunktionen vorgestellt werden.

Daneben sollen auch bewusst andere Tools, zumindest vorgestellt werden, damit klar wird, dass es nicht um die Leistungsfähigkeit eines Tools geht, sondern um den Einsatz von Konzepten.

Inhalt des Moduls werden auch Beispiele aus unterschiedlichen ingenieurwissenschaftlichen Bereichen sein. Dabei wird deutlich gemacht, dass nicht zwingend die Disziplin sondern die immer wiederkehrenden Lösungsansätze und Modellierungsformen einen zentralen Punkt einnehmen. Bei diesem Überblick können dann auch kurz weitere Tools vorgestellt werden.

Beispiele:

* Modellierung und Lösung von Aufgaben mit analytischer Geometrie:

Geometrie-Softwaretools wie Cinderella. GeoGebra oder Matlab

* Mechanik/Kinematik/Dynamik:

Bibliotheken zur numerischen Mathematik vieler Programmiersprachen:

C, Fortran, Python, Matlab

Symbolische Mathematikpakete wie MalhCAD. Maple, Mathematica. Wolfram Alpha. MuPAD

* Die signalbasierte Beschreibung und Simulation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Modelle und Prozesse (Regelung)

Datenflußgesteuerte Simulationsysteme wie LabView, MapleSIM, SIMULINK,

* Die ereignisbasierte Beschreibung und Simulation ereignisdiskreter Modelle und Prozesse (Automaten)

Signalgesteuerte Automaten-Simulation wie Statechart Tools. Stateflow

* Die Beschreibung und Simulation eindimensionaler und mehrdimensionaler gekoppelter Differentialgleichungen (Elektrizitätslehre, Mehrkörper-Systeme)

MapleSIM. SimScape Electronics und Dymola-Modellica, Simscape Multibody

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen zu bewerten und zu klassifizieren. Sie erkennen ob eine analytische Lösung möglich ist, oder ein iteratives Verfahren zum Einsatz kommen muss. Sie können sich an den Einsatz von geeigneten Tools zur Lösung der daraus resultierenden Aufgaben erinnern. Sie haben die Einsatzmöglichkeiten und aber auch die Grenzen der unterschiedlichen mathematischen Tools verstanden, um eigenständig geeignete auszuwählen, und damit Lösungen zu entwickeln. Durch einen Überblick über wichtige Routinen sind sie in der Lage sich bei Bedarf eine problemorientierte Toolbox zu entwickeln, die ihnen erlaubt in einer Art Fachsprache les- und wartbare Routinen aufzubauen und für Gruppenarbeiten zur Verfügung zu stellen.

Lehr- und Lernmethoden:

Im Rahmen des Moduls welches sich aus einer Vorlesung mit zugehöriger Übung zusammensetzt, werden unterschiedlichste ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen bearbeitet. Sie werden in der Vorlesung in Form von Vorträgen und Präsentationen vorgestellt. Anhand von Fallstudien wird die Auswahl geeigneter Tools aufgezeigt und das Vorgehen bei ihrer Lösung erläutert. Dabei wird aber auch auf Probleme hingewiesen, welche im Zusammenhang mit der Anwendung von bestimmten Lösungsverfahren auftreten können.

Bei der Bearbeitung von Übungsaufgaben werden in Gruppenarbeit vorgestellte Probleme analysiert und klassifiziert, es wird der Einsatz von unterschiedlichen Tools diskutiert und im Anschluss in Einzelarbeit die entsprechende Lösung erarbeitet. Nicht nur dadurch erhalten die Studierenden ein vertieftes Verständnis und praxisbezogene Einblicke in die Lösung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen mittels gängiger Softwarewerkzeuge und klassischer Programmiersprachen. Durch die Vorstellung und das Arbeiten mit Funktionsbibliotheken werden die Studenten herangeführt. Sie erlangen dadurch auch die Fähigkeit zu beurteilen nach welchen Gesichtspunkten eine solche Bibliothek aufgebaut, und vor allem dokumentiert wird.

Medienform:

Präsentationen, Filme, Versuche, Softwaretools, Skript, Übungsaufgaben, multimedial gestützte Lehr- und Lernprogramme.

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Tim Lüth,
Florian Holzapfel,
Harald Klein,
Boris Lohmann,
Wolfgang Polifke

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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

Modulbeschreibung

MW2347: Soft Skills im studentischen Umfeld (Soft Skills - Introduction to University Life)

Schlüsselkompetenzen für den Start ins Studium

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 2	Gesamtstunden: 60	Eigenstudiumsstunden: 44	Präsenzstunden: 16

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird als Studienleistung in Form eines Lernportfolios erbracht. Dazu stellen die Studierenden anhand schriftlicher Arbeiten ihren Lernfortschritt und Leistungsstand dar. Damit soll das Erreichen der Qualifikationsziele zum einen durch das Bearbeiten von vorgegebenen Aufgaben während der Workshops (z.B. Bearbeitung von Problemlöseaufgaben, Bearbeitung von Einzel- und Gruppenaufgaben und Präsentation der Ergebnisse, Halten eigener Präsentationen) und zum anderen durch die Abfrage von Fakten- und Detailwissen sowie dessen Anwendung anhand der mündlich durchgeführten Übungen, überprüft werden. Ziel dieser Selbstlernkontrolle ist die Anwendung theoretischer Inhalte zur Lösung von anwendungsbezogenen Problemstellungen aus den Themenbereichen Lernstrategien, Motivation, Zeit- und Projektmanagement, Selbst- und Produktpräsentation und Teamarbeit und das Erlernen, wie anhand von Beispielen, Problemstellungen aus der Praxis sicher bewältigt werden können.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
Hausaufgabe: Ja		Vortrag: Ja

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse an Soft Skills

Inhalt:

In den Workshops werden relevante Grundlagen zur Eingliederung der Studienanfänger an der Fakultät und zur Integration in das universitäre Umfeld vermittelt und trainiert.

Die angebotenen Veranstaltungen befassen sich mit folgenden Themen:

- Lern- und Motivationsstrategien (Methoden zum effektiven Lernen)
- Zeit- und Projektmanagement (Methoden zur Zeitplanung im studentischen Projekt)
- Selbst- und Produktpräsentation (Modelle zur Strukturierung von Präsentationen, Techniken zur Visualisierung, Körpersprache)

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Workshopsemesters:

- können die Teilnehmenden Modelle und Theorien aus den Bereichen Lernstrategien, Motivation, Zeit- und Projektmanagement, Selbst- und Produktpräsentation benennen
- verstehen die Teilnehmenden Modelle und Theorien aus den Bereichen Lernstrategien, Motivation, Zeit- und Projektmanagement, Selbst- und Produktpräsentation und können diese erklären
- können die Teilnehmenden die erworbenen Kenntnisse in Übungen anwenden
- können die Teilnehmenden die erworbenen Kenntnisse in Problemlöseaufgaben rückblickend beurteilen und

analysieren

Lehr- und Lernmethoden:

Anhand von Impulsvorträgen werden die grundlegenden Theorien aus den Bereichen Lernstrategien, Motivation, Zeit- und Projektmanagement, Selbst- und Produktpräsentation vermittelt. In Gruppen- und Einzelarbeit wenden die Teilnehmenden aktiv das erworbene Grundlagenwissen an. Durch das Bearbeiten von Problemlöseaufgaben können sich die Teilnehmenden in beispielhafte Situationen begeben um die zuvor theoretisch erlernten Inhalte in der Praxis erleben zu können.

Medienform:

Flipchart, Pinwand, Smartboardnutzung in den Workshops. Powerpoint und Prezi Präsentationen vor kleinen Gruppen.

Literatur:**Modulverantwortliche(r):**

Spielmann, Birgit; Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Schlüsselkompetenzen für deinen Start ins Studium Gruppe 26-46 (Seminar, 2 SWS)
Lösel S

Vorlesung: Schlüsselkompetenzen im Maschinenwesen (Vorlesung, 2 SWS)
Lösel S [L], Lösel S

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)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 4	Gesamtstunden: 120	Eigenstudiumsstunden: 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:

In einer schriftlichen Prüfung von 90 Minuten Dauer in Form des Multiple-Choice-Verfahrens wird das Erreichen der Lernergebnisse anhand von Verständnisfragen und Rechenbeispielen überprüft.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester	Hausarbeit:
		Vortrag:	

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Grundlagen der Differential- und Integral-Rechnung
- Grundlagen der Vektoralgebra
- Komplexe Zahlen

Inhalt:

Mechanik

- Kräfte
 - Gravitationskraft
 - Scheinkräfte
 - Rotierende Systeme
 - Arbeit
 - Energie
 - Leistung
 - Anwendung von Erhaltungssätzen
 - Aero- und Hydrostatik
 - Grundgleichungen der Strömungslehre
 - Schwingungen
 - Wellen
- Optik
- Einführung
 - Erzeugung von Licht
 - Licht als elektromagnetische Welle
 - Reflexion und Brechung
 - Dispersion
 - Farbzerlegung im Prisma
 - Regenbogen

- Farbaddition
- Polarisierung
- Absorption von Licht
- Geometrische Optik
- Optische Abbildungen
- Optische Täuschungen
- Wellenoptik
- Elektrizitätslehre und Magnetismus
- Elektrostatik
- Ohmsches Gesetz
- Widerstandsnetzwerke
- RC-System
- Magnetismus
- Wechselstromkreise
- Radioaktivität und Zerfälle von Kernen
- Aufbau von Atomkernen
- Isotopentafel
- Massen und Radien von Kernen
- Kernzerfälle (alpha, beta, gamma)
- Radioaktives Zerfallsgesetz
- Radiocarbonmethode
- Strahlenbelastung
- Reichweite von Strahlung

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden einen breiten Überblick über die klassische Physik und einen ersten Einblick in die moderne Physik. Sie verstehen die Arbeitsweise von Physikern, die Definition der wesentlichen physikalischen Größen (Kräfte, Potentiale, Ströme, etc.), die wichtigsten physikalischen Gesetze und deren Bedeutung in Natur und Technik. Sie können physikalische Prozesse sowohl qualitativ wie auch mathematisch-quantitativ beschreiben und die Gesetze auf physikalische Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, sich die wissenschaftlichen Grundlagen für viele Bereiche der modernen Ingenieurwissenschaften zu erarbeiten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden auf Folien die Definition der wesentlichen physikalischen Größen und die theoretischen Grundlagen wichtiger Prozesse präsentiert. Durch die Vorführung von Versuchen und Videos erhalten die Studierenden einen direkten Eindruck und ein anschauliches Bild von diesen Prozessen. Wichtige quantitative Zusammenhänge werden hergeleitet. Die Anwendung der physikalischen Gesetze auf physikalische Problemstellungen werden in der Übung durch Vorrechnen und Diskutieren konkreter Rechenaufgaben gezeigt.

Medienform:

- Vorlesung mit Tablet-Computer und Beamer
- Videos und Folien
- Live-Vorführung von Experimenten
- PDF-Kopie der Vorlesung als Skript im Internet

Literatur:

- Ekbert Hering und Rolf Martin: Physik für Ingenieure (Springer-Lehrbuch) (als pdf in der TUM Bibliothek verfügbar)
- Jenny Wagner und Paul A. Tipler: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure (als Ebook und pdf in der TUM Bibliothek verfügbar)
- Christian Thomsen: Physik für Ingenieure für Dummies

- Peter Müller-Buschbaum: Physik 1 für Maschinenwesen (Skriptum - als pdf vom Moodle-Portal aus dem Verzeichnis "Skripten und Handouts" "download"bar)
- Jearl Walker, Robert Resnick and David Halliday, Fundamentals of Physics Publisher: John Wiley & Sons (wenig Formeln... amerikanisches Lehrbuch - als Ebook online lesbar)
- Wolfgang Demtröder: Physik 1-4 (Springer Lehrbuch)

Modulverantwortliche(r):

Oberauer, Lothar; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Experimentalphysik für Maschinenwesen (Vorlesung, 3 SWS)

Oberauer L

Übung zu Experimentalphysik für Maschinenwesen (Übung, 2 SWS)

Oberauer L [L], Allegretti F

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

Wahlmodule (mindestens 25 Credits aus dem Bereich Bachelormodule) (Elective Modules)

Der folgende Bereich "Wahlmodule" enthält Bachelormodule und Ergänzungsfächer. Daraus müssen 31 ECTS erbracht werden, wobei mindestens 25 ECTS aus dem Bereich der Bachelormodule erbracht werden müssen.

Da die aktuell gültige Liste an Ergänzungsfächern sehr umfangreich ist, enthält dieses Modulhandbuch stellvertretend für diese Vielzahl eine allgemein gültige generische Beschreibung eines Ergänzungsfaches. (Dieses Modulhandbuch kann von den Studierenden mit den Beschreibungen zu den jeweils tatsächlich belegten Modulen erweitert werden.)

Bachelormodule (Bachelor Modules)

Modulbeschreibung

CH0604: Mechanische Verfahrenstechnik I (Mechanical Process Engineering I) [CIWB030n]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
4	120	75	45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur von 90 Minuten Länge erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem aus dem Bereich der Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, beispielsweise bezüglich Staubabscheidung oder Wirbelschichten, erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Sie beantworten dabei Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Apparate, Verfahren und Methoden und erklären in Worten deren Funktionsprinzipien und geben zugrunde liegende Formeln wieder. Sie geben Definitionen wieder und zeichnen bzw. skizzieren ausgewählte Apparate und Verfahren. Die Antworten erfordern teils eigene Berechnungen und Formulierungen teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Technischen Chemie, Höhere Mathematik für MW/CIW, Höhere Mathematik 2 für MW/CIW.

Inhalt:

Diese Lehrveranstaltung soll den Studierenden die wesentlichen Grundlagen in der Mechanischen Verfahrenstechnik vermitteln. Inhalte sind: Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik; Partikel und disperse Systeme; Trennen von Partikelsystemen; Staubabscheidung; Fest-flüssig-Trennung; Mischen von Partikelsystemen; Wirbelschichten und pneumatischer Transport; Zerkleinern; Agglomerieren

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, einfache Fragestellungen aus der Mechanischen Verfahrenstechnik zu beantworten. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, passende mechanische Grundoperationen für industrielle Fragestellungen auszuwählen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung (2 SWS) mit Hilfe von Powerpoint-Präsentationen theoretisch vermittelt. Wesentliche Inhalte werden wiederholt aufgegriffen und in den Übungen (1 SWS) vertieft. Die Studierenden erhalten hierzu Übungsaufgaben, die in der Regel 1 Woche später vorgerechnet und diskutiert werden. Dies ermöglicht den Studierenden eine Selbstkontrolle.

Medienform:

Die in der Vorlesung verwendeten Folien werden den Studierenden als Skript rechtzeitig zugänglich gemacht. Übungsaufgaben werden regelmäßig verteilt und in der Regel werden die Musterlösungen eine Woche später ausgegeben und mit den Studierenden diskutiert.

Literatur:

Es gibt ein Skript zur Vorlesung. Weitere Empfehlungen:

- Matthias Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer Verlag, Berlin, 2008;
- Matthias Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer Verlag, Berlin, 2007;
- Matthias Bohnet (Ed.), Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim, 2004;
- Heinrich Schubert (Ed.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim 2003.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Kai-Olaf Hinrichsen; olaf.hinrichsen@ch.tum.de

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Mechanische Verfahrenstechnik I (LV0235) (Vorlesung, 2 SWS)

Hinrichsen K

Mechanische Verfahrenstechnik I - Übungen (LV0236) (Vorlesung, 1 SWS)

Hinrichsen K, Fernengel J

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

Modulbeschreibung

EI0610: Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen (Electrical Drives - Fundamentals and Applications)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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 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 zur korrekten Berechnung von Parametern wie Auslegung und Dimensionierung nach. Die Klausur wird benotet.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	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 der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennt der Studierende den grundsätzlichen Aufbau sowie das Verhalten von geregelten Antrieben und ist in der Lage, die Wechselwirkungen zwischen ihren Bestandteilen sowie mit übergeordneten Systemen zu erkennen, einzuschätzen und zu berechnen. Er hat die Fähigkeit, elektrische Antriebe sowie deren Komponenten in realen Anwendungen grob auszulegen. Der Studierende hat vertiefte Kenntnis und Verständnis der elektromagnetischen Drehmomentenerzeugung und Spannungsinduktion, und Verständnis der Hintergründe und Ziele der CE-Kennzeichnung sowie deren Konsequenzen für geregelte elektrische Antriebe.

Lehr- und Lernmethoden:

Als Lernmethode wird zusätzlich zu den individuellen Methoden des Studierenden und dem mehrmaligen Aufgabenrechnen in Übungen, mittels einer übungsrelevanten Theorie-Zusammenfassung eine vertiefende Wissensbildung angestrebt.

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

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.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

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)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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. Anhand von vorgegebenen Beispielen und dazugehöriger Fragen weisen Studierende nach, dass sie profunde Kenntnisse in den Eigenschaften und Auslegung von Stromrichterschaltungen erworben haben.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	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, Spannungszwischenkreisrichter (VSI), Pulsrichter

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen 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
- Spannungszwischenkreisrichter 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
- Lernprogramme (Simulationstools)
- Laborübungen

- multimedial gestützte Lehr- und

Literatur:

Modulverantwortliche(r):

Kennel, Ralph; 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

MW1902: Automatisierungstechnik (Industrial Automation) [AT]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Durch das Modul können 5 ECTS erworben werden, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur (90 Minuten). Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Darüber hinaus kann auf Basis der gültigen APSO der TUM eine semesterbegeleitende Mid-Term-Studienleistung erfolgen. Eine bestandene Mid-Term-Studienleistung kann zur einer Verbesserung der Modulnote um 0,3 führen (vgl. APSO). Die verbindlichen Regularien, Richtlinien und Rahmenbedingungen über die Prüfungsleistung und die Midterm-Studienleistung 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. Abschließend planen die Studierenden den Informationsfluss von "Manufacturing Execution Systems" auf Basis gegebener Anforderungen und bewerten kennzeichnende Aspekte sowie den Einsatzzweck von automatisierungstechnischen Anlagen.

Die Mid-Term-Studienleistung besteht aus Belegaufgaben. Es ist eine Belegaufgabe je Praxisblock abzulegen. Die Bewertung erfolgt ausschließlich mit "Bestanden" oder "Nicht bestanden". Die gesamte Mid-Term-Studienleistung gilt als "Bestanden", wenn alle Teilleistungen "Bestanden" sind.

Prüfungsart: Klausur	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
--------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der modernen Informationstechnik I und II

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung "Automatisierungstechnik I" 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 beurteilen. Daraus ableitend sind die Studierenden in der Lage Anforderungen zu definieren. Die Studierenden werden befähigt, sowohl den technischen Prozess als auch das dazugehörige automatisierungstechnische System mit geeigneten Methoden und Modellierungssprachen zu beschreiben (z. B. R&I-Fließbilder, Zustandsdiagramme, etc.). Darüber hinaus können sie die Mechanismen von industriellen Echtzeit- Bus- und Betriebssystemen selbst anwenden 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 und auszuwählen. Die Studierenden werden zudem die Fähigkeit erwerben, die Zuverlässigkeit und Sicherheit automatisierungstechnischer Anlagen auszuwerten 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. Die dazugehörige Übung umfasst das Lösen von entsprechenden Aufgaben (von Verständnisfragen über Rechenaufgaben bis hin zur Anwendung geeigneter Methoden und Modellierungssprachen). Die Praxisblöcke umfassen in Einzel- und Gruppenarbeit die Bearbeitung von Problemen und deren entsprechende Lösungsfindung. Hierbei wird der Schwerpunkt auf die Verbesserung der technischen Fertigkeiten sowie der Kollaboration untereinander gelegt. Das Erstellen von Vorträgen und das Präsentieren von Ergebnissen zielt auf die Verbesserung von Soft-Skills ab. Darüber hinaus unterstützen die praktischen Laborübungen die Festigung des Erlernen durch Anwendung auf reale Problemstellungen.

Medienform:

Präsentation, Tafelübungen, praktische Übungen (Modellieren, Programmieren),
Videomaterial zum tieferen Verständnis
Praxisübungen an realen Anlagen

Literatur:

- Vogel-Heuser, B.: Systems Software Engineering. Angewandte Methoden des Systementwurfs für Ingenieure. Oldenbourg, 2003. ISBN 3-486-27035-4.
- Partsch, Helmut: Requirements Engineering systematisch, Modellbildung für softwaregestützte Systeme, Springer, 1998.
- 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):

Koltun, Gennadiy; Dipl.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Automatisierungstechnik 1 Zentralübung (Übung, 1 SWS)
Vogel-Heuser B

Automatisierungstechnik 1 (Vorlesung, 2 SWS)
Vogel-Heuser B

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

Modulbeschreibung

MW1903: Bioverfahrenstechnik (Bioprocess Engineering)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die angestrebten Lernergebnisse werden durch Verständnisfragen zu ausgewählten Inhalten des Moduls und durch Rechenaufgaben überprüft (zugelassenes Hilfsmittel: Taschenrechner). Kreditpunkte werden für das erfolgreiche Ablegen der Modulprüfung vergeben.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Abschluss des Grundstudiums.

Inhalt:

Diese Lehrveranstaltung soll die physikalischen, chemischen, biochemischen, biologischen und thermodynamischen Grundlagen biologischer Stoffumwandlungen für Ingenieure vermitteln. Darüberhinaus sollen grundlegende Kenntnisse der Produktionstechnik mit Enzymen und Zellen erworben werden (Stoffumwandlung, Aufarbeitung, Steriltechnik und Analytik).

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.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung (2 SWS) mit Hilfe von Powerpoint-Präsentationen theoretisch vermittelt. Wesentliche Inhalte werden wiederholt aufgegriffen und in den Übungen (1 SWS) vertieft.

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: Bioprosesstechnik. 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, Burger C

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 (Basics in Medical and Polymer Engineering) [BasicMedPol]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	60	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:

In einer mündlichen Prüfung wird das Verständnis der vermittelten Lehrinhalte abgefragt. Darüber hinaus wird geprüft, in wie weit der Studierende in der Lage ist, das Gelernte auch auf die Lösung neuer Fragestellungen anzuwenden und zur Analyse und Bewertung von ingenieur-wissenschaftlichen Problemen heranzuziehen. Dieses Problem-Lösungsdenken wird den Studenten im Modul nachhaltig vermittelt und in der mündlichen Prüfung in optimaler Weise abgefragt.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
mündlich	60	Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Im Modul "Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik" werden die Grundlagen der therapeutischen und diagnostischen Medizintechnik sowie des Werkstoffes Kunststoff vorgestellt. Für die Studenten soll hiermit ein grundlegender Einblick in die Welt der Medizin- und Kunststofftechnik ermöglicht werden als wesentliche Elemente einer erfolgreichen Volkswirtschaft.

Dabei werden folgende Themen behandelt:

Grundlagen der Medizintechnik in Diagnostik und Therapie, Vorstellung der wichtigsten mechanischen, elektrischen und biochemischen diagnostischen Verfahren sowie der modernsten Therapien mit Implantaten, Drug-Delivery-Systems, Elektroden, Knochen- und Weichteilbehandlungen sowie der chirurgisch-operativen Therapien.

Grundlagen der wichtigsten Kunststoffverarbeitungsverfahren (Extrusion, Spritzgießen und Compoundieren) sowie kunststoffgerechtes Konstruieren, Formteilauslegung und Werkzeugbau sowie Testverfahren. Vertiefung anhand von Beispielen aus der aktuellen Forschung im Lehrstuhl für Medizintechnik.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik" sind die Studierenden zu folgenden Leistungen in der Lage:

- Weitreichende Kenntnisse in den wichtigsten Themenfeldern der Medizin- und Kunststofftechnik
- Eigenständige Analyse ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen der Medizin- und Kunststofftechnik sowie Entwicklung von Lösungen

- Kritische Bewertungen medizintechnischer Fragestellungen vorzunehmen und Kreation von technologischen Innovationen
- Beurteilung der Qualität der jeweiligen Herstellungsverfahren anhand von Musterbauteilen
- Umsetzung der Grundlagen der Kunststoffverarbeitung in die aktuellen Forschungsthemen des Lehrstuhls
- Vernetzung mit der mittelständischen Industrie

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Filmmaterial vermittelt. Beispielhaft werden Probleme und Themen aus der Praxis dargestellt. Den Studierenden werden die gelesenen Folien sowie weiterführende Informationen online über das Elearning-Portal zugänglich gemacht. Die klassische Frontalvorlesung wird durch zahlreiche Fragen- und Antwortpassagen auf eine optimale Form der Wissensvermittlung gebracht.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Online-Lehrmaterialien, Operationsfilme;

Literatur:

Wintermantel, E., Ha, S.-W., Medizintechnik - Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer, Berlin, Heidelberg, Deutschland, 2009, <http://www.springerlink.com/content/j78q17/>

Michaeli, W., Haberstroh, E., Schmachtenberg, E., Menges, G., Werkstoffkunde Kunststoffe, 5. Auflage, Hanser, München, 2002, <http://www.hanser.de/buch.asp?isbn=3-446-21257-4&area=Technik>

Michaeli, W., Einführung in die Kunststoffverarbeitung, 5. Auflage, Hanser, München, 2006, <http://www.hanser.de/buch.asp?isbn=3-446-40580-1&area=Technik>

Baur, E., Brinkmann, S., Osswald, T.A., Schmachtenberg, E., Saechtling Kunststoff Taschenbuch, 30. Auflage, Hanser, München, 2007, <http://www.hanser.de/buch.asp?isbn=978-3-446-40352-9&area=Technik>

Modulverantwortliche(r):

Wintermantel, Erich; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik (Vorlesung, 3 SWS)
 Eblenkamp M, Burkhardt S, Robeck A, Werner V, Zeppenfeld M

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)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	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], de Melo Rego M, Macián-Juan R

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

Modulbeschreibung

MW1907: Einführung in die Flugsystemdynamik und Flugregelung (Introduction to Flight System Dynamics and Flight Control) [EFSD]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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:

2 Teile: Teil 1: Kurzfragen (45 min) Teil 2: Berechnungsaufgaben (45 min) erlaubte
Hilfsmittel: Teil 1: keine Hilfsmittel Teil 2: schriftliche Aufzeichnungen
(Skripte, Bücher, Mitschriften, ...), NICHT-programmierbarer Taschenrechner Gewichtung:
50% Kurzfragen, 50% Berechnungsaufgaben

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90 min	Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Vorlesungskapitel:

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:

Vortrag Präsentation, Beispielrechnungen, Flugsimulationen

Medienform:

Skript zur Vorlesung
PPT-Präsentation
Übungsaufgaben

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):

Holzappel, Florian; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung Einführung in die Flugsystemdynamik und Flugregelung (Übung, 2 SWS)
Holzapfel F [L], Holzappel F (Koppitz P)

Einführung in die Flugsystemdynamik und Flugregelung (Vorlesung, 3 SWS)
Holzapfel F [L], Holzappel F (Koppitz P)

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)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
		Vortrag:
		Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

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 //Overview: Definitions, Advantages/Disadvantages; Application of Carbon Composites; market trends; Materials: Fibre: Types, Production, Properties; Matrix: Types (thermoset, thermoplastic), synthesis and properties; Fibre/Matrix-Properties; semifinished fibre products: woven fabrics, non crimped fabrics, braidings, tailored fibre placements; Process technologies using dry reinforcement materials: Preform: Braiding, Stitching, Embroidery; Fibre Placement Technologies, Fibre Patch Preforming; Injection and Infusion: Principles of impregnation and curing process (resin flow, energy transmission, permeability, &); Overview and varieties of different infusion processes (RTM, VARI, &); Toolings and Equipment; Quality Assurance Methods; Process simulation: Principles and models of Draping, Braiding, Flow and curing simulation tools and corresponding software packages; Process technologies using wet reinforcement materials: Autoclave technique, compression moulding, filament winding, fibre and tape laying,

pultrusion; Material properties and characterization, Classical Laminate Theory, design and engineering with Carbon Composites

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung "Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites" haben die Studenten 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 (Übung, 1 SWS)
 Drechsler K [L], Ladstätter E, Plöckl M

Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites (Vorlesung, 2 SWS)
 Drechsler K [L], Ladstätter E, Plöckl M

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

Modulbeschreibung

MW1909: Energiesysteme 1 (Energy Systems 1)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	120	30

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfung besteht aus einem theoretischen Teil (Kurzfragen; 30min) und einem Berechnungsteil (60min). Für den Kurzfragenteil sind keine Hilfsmittel erlaubt, für den Berechnungsteil sind alle nicht elektronischen Hilfsmittel zugelassen mit Ausnahme eines nicht programmierbaren Taschenrechners. Auf den Kurzfragenteil entfallen 1/3 der Gesamtpunktzahl, der Berechnungsteil wird mit 2/3 der Gesamtpunktzahl gewichtet. Kurzfragen- und Berechnungsteil können nicht unabhängig voneinander bestanden werden.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90 min	Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlegendes Wissen über die Grundlagen der Thermodynamik (Hauptsätze, Energiebilanzen) und der Wärmeübertragung; Vertieftes Wissen in mathematischen Zusammenhängen und Nomenklaturen;

Inhalt:

Die Vorlesung Energiesysteme I behandelt anfangs sowohl die Grundlagen der Energiewandlung als auch die Prozesskette der Energieträger. Im weiteren Verlauf der Vorlesung werden die thermodynamischen Energiewandlungsprozesse erörtert, die dem derzeitigen Stand der Technik entsprechen (Kohlekraftwerke, Gas- und Dampfkraftwerke und Kernkraftwerke). Zudem wird die Kraftwerksregelung spezieller betrachtet.

Lernergebnisse:

Das Ziel der Vorlesung ist es den Studenten die Grundlagen von Energiesystemen zu verdeutlichen, so dass eine eigenständige objektive Bewertung derartiger Systeme möglich ist.

Lehr- und Lernmethoden:

90 min Vorlesung + 60 min Übung
Vor- und Nachbereitung nötig, um die Inhalte vollständig erfassen zu können

Medienform:

Powerpointpräsentationen, Tafelzeichnungen, Videos/Grafen, Bilder

Literatur:

Handouts, Literaturempfehlungen

Modulverantwortliche(r):

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Übung zu Energiesysteme 1 (Übung, 1 SWS)

Hentschel J [L], Hentschel J, Becker M, Würth M

Energiesysteme 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Hentschel J [L], Spliethoff H, Hentschel J, Becker M, Würth M

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) [FMII]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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)

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Mathematik I, II und III; Technische Mechanik I und II, Thermodynamik, Fluidmechanik I

Inhalt:

Das Modul Fluidmechanik II 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 II 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. Spurk "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 (Giglmaier M, Schmidt S)

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

Giglmaier M

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

Schmidt S, Giglmaier M

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

Modulbeschreibung

MW1911: Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus (Basics of Motor Vehicle Construction) [GKFZ]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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 und auf weiterführende Aufgabenstellungen zu übertragen.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	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
- * Fahrzeugantrieb: Anforderungen an Antriebsmaschine, mechanische und hydrodynamische Kupplungen, Drehmomentwandler, Abstufung und Aufbau mechanischer Stufengetriebe
- * Elektronische Antriebsmaschinen und Hybrid-Varianten
- * Rad und Reifen: Aufbau, Kraftschlussverhältnisse längs und quer zwischen Reifen und Fahrbahn
- * Fahrdynamik: 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
- * Fahrerassistenzsysteme: Stand der Technik, Maschinelle-Wahrnehmung, Mensch-Maschine-Interaktion

Lernergebnisse:

Nach Besuch der Modulveranstaltungen haben die Studenten einen umfassenden Überblick über die relevanten Bauteile im Kraftfahrzeug gewonnen. Die Studenten sind in der Lage einzelne Komponenten, wie den konventionellen Antriebsstrang oder neuartige elektrifizierte Konzepte, zu charakterisieren und dessen Funktionsweise darzustellen. Darüber hinaus sind die Studenten in der Lage grundsätzliche Abschätzungen über die Auslegung von z.B. Antrieb, Getriebe und Bremse zu unternehmen. Die Studenten können nach dem Besuch

der Veranstaltungen das Fahrverhalten eines Straßenfahrzeugs bewerten und kennen eine Vielzahl konstruktiver Möglichkeiten dieses zu verändern. Weiterhin können die Studenten die Funktionsweise unterschiedlicher Assistenzsysteme wie ESP oder ABS analysieren und bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Lehrinhalte mittels Vortrag und Präsentation vermittelt. Dabei werden mittels Tablet-PC komplexere Sachverhalte hergeleitet und illustriert. Während der Vorlesung werden explizit Vorlesungsfragen gestellt, die eine Transferleistung von den Studenten erwarten und bei denen die Studenten die Möglichkeit bekommen sich zu Wort zu melden und eine etwaige Lösung zu diskutieren.

Im Rahmen der Übungsteile werden die grundlegenden Aspekte aus der Vorlesung noch einmal aufgegriffen und kurz wiederholt. Weiterhin werden in der Übung Übungsfragen beantwortet, deren Lösung vom Dozenten mittels Tablet-PC ausführlich hergeleitet und dargestellt wird.

Medienform:

Vortrag, Präsentationen, Tablet-PC und Beamer

Literatur:

Nachschlagewerke:

- 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 des Kraftfahrzeugbaus (Vorlesung, 3 SWS)
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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Höhere Mathematik I, II und III; Fluidmechanik I

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 an der Modulveranstaltung 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 eine 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)
Kaltenbach H, Stein V

Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (MW1913) (Vorlesung, 2 SWS)
Kaltenbach H, Stein V, Vachnadze K

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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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 nicht-programmierbaren Taschenrechner sind sonst keine weiteren Hilfsmittel erlaubt.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	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 Maneuer
 " 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, Prexl M, Harder J

Übung zu Grundlagen der Raumfahrt (Übung, 1 SWS)

Walter U, Prexl M, Harder J

Vertiefungsübung zu Grundlagen der Raumfahrt (Übung, 1 SWS)

Walter U, Prexl M, Harder J

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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	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):

Übung zu Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe (Übung, 1 SWS)
Gümmer V [L], De Dominicis I, Paukner D, Schäffer C, Schmieder M

Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe (Vorlesung, 2 SWS)
Gümmer V [L], Gümmer V (Paukner D, Schmieder M), Schäffer C

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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	90	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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	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 an der Modulveranstaltung 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):

Wachtmeister, Georg; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Verbrennungsmotoren (vf131) (Vorlesung, 3 SWS)

Wachtmeister G, Berger V

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

Modulbeschreibung

MW1917: Grundzüge der Werkstofftechnik (Werkstofftechnik 1) (Engineering Materials Technology 1) [WT]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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 90-minütigen, schriftlichen Klausur, in der die Grundlagen der Wärmebehandlung, der Urformverfahren und der Oberflächentechnik anhand von Kurzfragen und Rechenaufgaben überprüft werden. Die Beantwortung der Kurzfragen erfordert teils eigene Formulierung einer Erklärung/Begründung und teils die Angabe eines konkreten Fachbegriffs. Ergebnisse der Rechenaufgaben sind zu interpretieren und im werkstoffkundlichen Kontext zu betrachten.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:	
	90	Folgesemester	
		Vortrag:	Hausarbeit:

(Empfohlene) Voraussetzungen:

- Grundlagenvorlesungen aus den ersten vier Semestern der Studienrichtungen Maschinenwesen, Chemieingenieurwesen, Physik, oder Ingenieurwissenschaften
- Grundlagenausbildung in den Gebieten Mathematik, Physik, Chemie, Technische Mechanik, Werkstoffkunde

Inhalt:

- Werkstoffkundlichen Grundlagen und Wärmebehandlung von metallischen Werkstoffen,
- Grundlagen von Polymerwerkstoffen,
- Grundlagen der Gießereitechnologie,
- Grundlagen der Pulvermetallurgie (Metalle + Keramik),
- Grundlagen zu Oberflächen und Tribologie.

Lernergebnisse:

- Nach Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls sind die Studierenden in der Lage
- werkstoffkundliche Grundlagen zu verstehen und auf die Wärmebehandlung von metallischen Werkstoffen anzuwenden,
 - das Prinzip wichtiger Urformverfahren metallischer und polymerer Werkstoffe zu erklären,
 - einfache Berechnungen im Zusammenhang mit ausgewählten Urformverfahren durchzuführen,
 - ihr erworbenes Wissen auf grundlegende Fragestellungen zu Beschaffenheit von Oberflächen anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

- In der Vorlesung werden Bilder und Diagramme auf Powerpoint-Folien präsentiert, Formelmäßige

Zusammenhänge werden wahlweise am Tablet-PC oder an der Kreidetafel hergeleitet, die Ergebnisse diskutiert und analysiert.

- In der Übung werden Kurzfragen sowie Aufgaben, deren Angaben die Studierenden vor der Übungsstunde zur Verfügung haben, vorgerechnet und deren Ergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität diskutiert.
- Im Eigenstudium lernen die Studierenden anhand der empfohlenen Literatur die Fachbegriffe und vertiefen die Zusammenhänge.

Medienform:

- Powerpointpräsentation von Folien (Inhalt: Bilder, Diagramme)
- Übungsaufgaben, die vor der Übungsstunde im Moodle-Portal bereitgestellt werden.

Literatur:

Zu den verschiedenen Teilen der Lehrveranstaltung stehen den Studierenden Foliensammlungen über das Moodle-Portal zur Verfügung.

Bücher:

- Kalpakjian, Schmid, Werner: Werkstofftechnik, Pearson, 2011
- Hornbogen, Eggeler, Werner: Werkstoffe, Springer
- Werner, Hornbogen, Jost, Eggeler: Fragen und Antworten zu Werkstoffe, Springer
- Beiss, Pulvermetallurgische Fertigungstechnik, Springer Verlag, Berlin 2013.

Modulverantwortliche(r):

Werner, Ewald; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundzüge der Werkstofftechnik (Werkstofftechnik 1) - Vorlesung
Grundzüge der Werkstofftechnik (Werkstofftechnik 1) - Übung
Prof. Dr. Ewald Werner (post@wkm.mw.tum.de)

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

Modulbeschreibung

MW1918: Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure (Industrial Software Engineering)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Erreichen der Lernergebnisse wird mit einer 90-minütigen Klausur überprüft, in der die Studierenden die gelehrteten 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, Anforderungen und Spezifikationen selbstständig analysieren bzw. definieren und Fragen und Herausforderungen bezüglich der Qualitätssicherung von Software beantworten sollen.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90 min	Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Informationstechnik (1 und 2)

Inhalt:

Die Vorlesung industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure vermittelt, aufbauend auf der Grundstudiumsvorlesung Grundlagen der Informationstechnik 1 und 2, weitere Kenntnisse der Softwareentwicklung, die den späteren Ingenieur 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. 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 Erlernete durch den praktischen Einsatz von Entwicklungswerkzeugen und der Programmiersprache C++ vertieft. Ein durchgängiges Beispiel 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 an der Modulveranstaltung Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure sind die Studierenden in der Lage verschiedene Modellierungstechniken anzuwenden und zu bewerten, kennen methodische Vorgehensweisen für die Softwareentwicklung und können diese in unterschiedlichen Kontexten anwenden. Daneben kennen die Teilnehmer unterschiedliche Architekturmuster und Designs moderner Software.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung
Übung
praktische Übungsbeispiele

Medienform:

Präsentation
Tafelübungen
praktische Übungen (Modellieren, Programmieren)
Videomaterial zum tieferen Verständnis

Literatur:

- Vogel-Heuser, B.: Systems Software Engineering. Angewandte Methoden des Systementwurfs für Ingenieure. Oldenbourg, 2003. ISBN 3-486-27035-4.
- Partsch, Helmut: RequirementsEngineering systematisch, Modellbildung für softwaregestützte Systeme, Springer, 1998.
- Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit UML 2.1
- Cooling, J.: Software Engineering for Real-Time Systems. Addison Wesley, 2003.
- 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.
- Beizer, B.: Software testingtechniques, Van NostrandReinhold, New York, 2nd Edition 1990.
- Tiegelkamp, M.; John, K.-H.: SPS Programmierung mit IEC1131-3. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997
- Lewis, R.: ModellingcontrolsystmsusingIEC 61499. The Institution of ElectricalEngineers, United Kingdom2001
- Frevert, L.: Echtzeit-Praxis mit PEARL. Leitfäden der angewandten Informatik. B.G. Teubner, Stuttgart, 1985.
- PEARL90 -Sprachreport Version 2.2 unter <http://www.irt.uni-hannover.de/pub/pearl/report.pdf>
- Literatur zu UML unter <http://www.jeckle.de/unified.htm>

Modulverantwortliche(r):

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

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

VÜ (3/1 SWS)
Birgit Vogel-Heuser (vogel-heuser@tum.de)

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

Modulbeschreibung

MW1919: Leichtbau (Lightweight Structures) [LB]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 findet in Form einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min) statt. Damit wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Grundlagen von Leichtbau-Bauweisen und deren Festigkeits- und Steifigkeitsnachweis bei statischer und dynamischer Beanspruchung verstanden haben. Dabei werden analytische Rechenverfahren, die Auswertung von Versuchen und ein Grundverständnis der FEM abgefragt. Der Kurzfragen-Teil der Klausur zielt auf das grundlegende Verständnis der genannten Themen ab, der Rechenteil dient zur Überprüfung der Fähigkeit das Gelernte Anzuwenden und eigenständig Problemstellungen zu lösen.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Klausur. Die Punkteverteilung der Verständnisfragen und des Rechenaufgabenteils ist dabei 50:50.

Erlaubte Hilfsmittel sind ein beidseitig, handschriftlich beschriebenes Formelblatt und ein Taschenrechner.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

- Typische Bauweisen und Werkstoffe für Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt, der Verkehrstechnik, bei Sonderkonstruktionen
- Konstruktive, mathematische und mechanische Grundlagen des Leichtbaus
- FEM - Strukturmechanik (Eigendynamik):
Grundlagen der Diskretisierung
- FEM-Statik: Verformungen, Schnittkräfte, Spannungen
- Modellierungsregeln der FEM in Statik und Eigendynamik
- Festigkeit und Zuverlässigkeit
- Parameterstudien und Entwurfsmaßnahmen
- Grundlagen der Elastostabilität
- Synthese an einem Demonstrationsbeispiel
- Bezüge zu praktischen Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt, Fahrzeugtechnik und Sonderkonstruktionen

Lernergebnisse:

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

- Bauweisen und Konstruktionsmerkmale des Leichtbaus zu erkennen und zu bewerten
- Festigkeitsnachweise an einfachen Strukturen unter statischen Belastungen zu erbringen

- das dynamische Verhalten von einfachen Strukturen zu berechnen
- Grundlegende Kriterien zur Berechnung nach der FEM zu kennen
- Die Lebensdauer einer Struktur unter dynamischer Beanspruchung zu bewerten
- Verbindungen von Bauteilen verschiedener Materialien auszulegen

Lehr- und Lernmethoden:

In der Vorlesung werden die Inhalte anhand eines Vortrages, unterstützt durch PowerPoint Folien vermittelt. Damit können Zusammenhänge von Materialeigenschaften und Bauteilverhalten verdeutlicht und erklärt werden. Wichtige mathematische Herleitungen zur Elastostabilität und der Strukturmechanik werden handschriftlich erläutert und vertieft. Skripten und Vorlesungsunterlagen werden den Studierenden online zu Verfügung gestellt. Somit können sie sich während der Lehrveranstaltung Notizen machen und wichtige Inhalte hervorheben und ergänzen. In der Übung werden Fragen geklärt und anhand von Rechenbeispielen zu einfachen Bauteilen wie Balken und Stäben der Praxisbezug hergestellt. Ein Tutorium zu den genannten Lehrinhalten soll die Studierenden bei der selbstständigen Erarbeitung von Lehrinhalten und auftretenden Unklarheiten durch eine persönliche Betreuung unterstützen.

Medienform:

Vortrag, Präsentation, Tafelanschrieb, Tablet-PC mit Beamer, Online-Lehrmaterialien

Literatur:

- Umdruck
- Bernd Klein, Leichtbaukonstruktionen Grundlagen u. Gestaltung, Vieweg
- Johannes Wiedemann, Leichtbau, Bd 1,2; Springer

Modulverantwortliche(r):

Hajek, Manfred; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Leichtbau (Vorlesung, 2 SWS)
 Strohrmann K [L], Hajek M, Strohrmann K, Heuschneider V

Leichtbau (Übung, 1 SWS)
 Strohrmann K [L], Heuschneider V, Strohrmann K

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

Modulbeschreibung

MW1920: Maschinendynamik (Machine Dynamics) [MD]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	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):

Thümmel, Thomas; PD Dr.-Ing. habil.

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], Thümmel T, Maierhofer J

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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Vorlesung 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 die Vorlesung 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 an der Modulveranstaltung 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: Werkentwicklung 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):

Günthner, Willibald; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Materialfluss und Logistik (Vorlesung, 2 SWS)

Wagner M [L], Fottner J

Materialfluss und Logistik Übung (Übung, 1 SWS)

Wagner M [L], Fottner J

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

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	110	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

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:	Hausarbeit:
schriftlich	90	Folgesemester	Ja

(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 berufsethische 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):

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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	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 (MW0621) (Vorlesung, 3 SWS)

Wall W, Kronbichler M, Hiermeier M

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

Modulbeschreibung

MW1926: Produktentwicklung und Konstruktion (Product Design and Development) [PuK]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 105	Präsenzstunden: 45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Klausur am Ende des Semesters überprüft. Diese Klausur besteht sowohl aus Anwendungsaufgaben aus bekannten Themengebieten sowie Transferaufgaben als auch aus Wissensfragen.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90 Minuten	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	--	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Modul "Methoden der Produktentwicklung" wird empfohlen.

Inhalt:

Betrachtungsgegenstand des Moduls Produktentwicklung und Konstruktion ist die systematische Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte. Der Weg von der Produktidee über die Erarbeitung eines Konzeptes bis hin zu seiner Realisierung unter Beachtung des gesamten Lebenszyklus steht dabei im Mittelpunkt.

Dazu wird das Münchener Produktkonkretisierungsmodell als ein Navigationsmodell der Produktentwicklung (von Anforderungen zu Funktions-, Wirk- und Baumodellen) eingeführt. Zudem wird auf den Umgang mit unterschiedlichen Hauptzielsetzungen der Produktentwicklung im Sinne eines Design for X am Beispiel der Themen Sicherheit und Zuverlässigkeit, Gewicht, Montagegerechtigkeit, Variantenvielfalt und Nachhaltigkeit eingegangen.

Lernergebnisse:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Studierende in der Lage, systematisch die für die Entwicklung technischer Produkte erforderlichen Schritte auf den Konkretisierungsebenen der Anforderungs-, Funktions-, Wirk- und Baumodelle durchzuführen. Aufbauend auf den damit verknüpften Kenntnissen und Methoden kann der Student spezifische Entwicklungszielrichtungen im Sinne des Design-for-X zielgerichtet in innovative Produkte umsetzen.

Lehr- und Lernmethoden:

Bei der Vorlesung werden die Inhalte in darbietenden Lehrverfahren vermittelt, in der Übung mit erarbeitenden Lehrverfahren mit explorativen Anteilen.

Medienform:

Präsentationen, Online-Portal www.cidad.de

Literatur:

Ponn, J.; Lindemann, U.: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte: Optimierte Produkte systematisch von Anforderungen zu Konzepten. Berlin: Springer 2008.

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):

Langer, Stefan; Dipl.-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

MW1927: Solar Engineering (Solar Engineering)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	45

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist schriftlich. Sie besteht aus zwei Teilen, einem Theorie- und einem Berechnungsteil.

Der Theorie teil dauert 45 min und findet ohne zusätzliche Hilfsmittel statt. Im Theorie teil soll nachgewiesen werden, dass ausgehend von den Grundlagen des Wärmetransports, insbesondere des Wärmetransports durch Strahlung, die Funktionsweise der in der Vorlesung diskutierten Varianten zur Nutzung von Solarenergie verstanden wurde. Darüber hinaus sollen verschiedene Leistungskennzahlen solcher Anlagen aus dem Gedächtnis abgerufen werden können, um eine grobe Auslegung von Solaranlagen sowie eine fundierte Diskussion verschiedener Anlagenvarianten zu ermöglichen.

Der Berechnungsteil dauert ebenfalls 45 min und findet mit einer vom Lehrstuhl zur Verfügung gestellten Formelsammlung und einem Taschenrechner als Hilfsmittel statt. Im Berechnungsteil werden verstärkt die thermodynamischen und elektrotechnischen Grundlagen beim Einsatz von Solaranlagen geprüft. Das Ziel ist es, quantitative Aussagen zur Betriebsweise und zum Betriebsverhalten von Solaranlagen unterschiedlicher Bauweisen auch in untypischen Betriebspunkten oder an ungewöhnlichen Standorten treffen zu können, um letztlich die Auslegung von Anlagen für beinahe beliebige Anwendungen zu ermöglichen.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	Folgesemester
	Gespräch:	Vortrag:
	Ja	Ja

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Wärmetransportphänomene, Thermodynamik, Grundlagen der Elektrotechnik.

Inhalt:

Fachliche Inhalte: 1. Überblick zur Nutzung von Solarenergie 2. Grundlagen der Wärmestrahlung und der Solarstrahlung

3. Mechanik der relativen Sonnenpositionen
4. Solarthermische Flachkollektoren
5. Konzentrierende thermische Solarsysteme
6. Grundlagen der Photovoltaik
7. Anwendungen der Photovoltaik

Fachpraktische Inhalte: Praktische Hinweise zur Integration von Solarsystemen in Gebäuden und Kennenlernen von aktuellen Systemen auf dem Markt (Teilnahme an einer Exkursion zur Solarmesse)

Fachübergreifende Inhalte: Einfache, ingenieurstechnische Abschätzungen rund um das Thema Energie und Leistung. Methodische Inhalte: Ingenieurtechnische Herangehensweise an Problemstellungen zum Thema Solarenergie.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage die Energiesituation in Deutschland und weltweit zu bewerten. Auf Grundlagenwissen wird im Rahmen des Moduls sehr viel Wert gelegt, wozu Einheiten thermodynamischer Größen genauso gehören wie beispielsweise der Energiegehalt eines Liter Öls; dies erlaubt den Studierenden auch über das Fach hinaus, sehr schnell thermodynamische Abschätzungen zu entwickeln und übergeordnete Zusammenhänge zu verstehen. Das Modul greift Grundlagenwissen aus anderen Modulen wie der Thermodynamik, des Wärmetransportes oder der Elektrotechnik auf und gibt dem Studierenden so die Möglichkeit das erlangte Wissen anzuwenden und eigene Ideen auch in Richtung Solarenergie zu entwickeln. Ein tiefgreifender Einblick in das Thema Wärme- und Solarstrahlung hilft den Studierenden zu verstehen, wie sich Strahlungsphänomene allgemein und Solarstrahlung im Speziellen analysieren lassen. Ein Alleinstellungsmerkmal des Moduls ist auch das Thema Mechanik der relativen Sonnenpositionen, was nicht nur zum Verständnis der Sonnenposition am Himmel beiträgt, sondern auch im Alltag angewendet werden kann. Schwerpunkt der Vorlesung ist die Erlangung des ingenieurtechnischen Handwerkszeugs für die Entwicklung und Bewertung von thermischen Solarkollektoren sowie von Photovoltaiksystemen. Dies umfasst sowohl thermodynamische bzw. elektrotechnische Auslegungsmethoden als auch praktische Tipps für Integration von Solarsystemen in Gebäuden. Der Bezug zur Praxis wird durch die Teilnahme an einer Exkursion verstärkt, was den Studierenden die Möglichkeit gibt, sich auch mit aktuellen Themen aus Industrie und Forschung auseinanderzusetzen und diese kritisch zu bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Grundsätzlich beinhaltet das Modul drei Lehrformate: Vorlesung, Übung und Exkursion. Im Rahmen der Vorlesung wird auf Interaktion mit den Studierenden großer Wert gelegt. Der Vortragende bekommt so ein direktes Feedback, ob das Lernziel erreicht wurde. Herausstellen und Wiederholen von wichtigen Sachverhalten stellt sicher, dass die Studierenden die richtigen Prioritäten beim Lernen setzen können. Ein Gastvortrag aus der Industrie bringt zusätzlich Praxisbezug zum anwendungsorientierten Modul. Begleitend zur Vorlesung wird ein Skript zur Verfügung gestellt, in dem alle wichtigen Sachverhalte nochmals im Detail aufbereitet sind. In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung weiter vertieft und direkt angewendet. Es wird den Studierenden eine Aufgabensammlung zur Verfügung gestellt, deren thematische Inhalte mit Studierenden aus früheren Jahrgängen abgestimmt wurden. So ist sichergestellt, dass nicht nur die richtigen fachlichen Themen geübt, sondern auch für Studenten interessante Aspekte behandelt werden. Die Aufgabensammlung beinhaltet sowohl Aufgaben als auch dazugehörige, ausführliche Lösungen, die den Studierenden am Semesteranfang zur Verfügung gestellt werden. So kann der Studierende selbst entscheiden, ob die Themen im Eigenstudium durchgearbeitet oder an der Übungsveranstaltung teilgenommen werden soll - auch dieser Modus geht auf Feedback von Studierenden zurück. In der Übung wird eine Auswahl von Aufgaben im Detail diskutiert und gerechnet. Die Studierenden werden dazu angeregt, Fragen direkt zu stellen und die Lösung der Aufgaben kritisch zu hinterfragen. Außerdem haben sie die Möglichkeit, auch außerhalb der Übung auf den Übungsleiter zuzugehen und ggf. einen Termin zur Diskussion eines Problems zu vereinbaren.

Medienform:

Vortrag, Folienschrift, Präsentation, Vorlesungsskript, Vorlesungsfolien, Übungsskript, alte Prüfungsaufgaben, Online-Umfragen während der Übung

Literatur:

Das Vorlesungsskript ist ausreichend

Modulverantwortliche(r):

Sattelmayer, Thomas; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Solar Engineering (Vorlesung, 2 SWS)
Sattelmayer T [L], Spinnler M, Heithorst B

Übung zu Solar Engineering (Übung, 1 SWS)

Sattelmayer T [L], Spinnler M, Heithorst B

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)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 90	Präsenzstunden: 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Prüfung von 90 Minuten sind die vermittelten Inhalte auf verschiedene Problemstellungen anzuwenden. Besonderer Wert wird auf das Verständnis des Stoffs gelegt, weshalb Lösungsansätzen und Transferleistungen ein hoher Stellenwert zukommt.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
------------------------------------	------------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorausgesetzt wird der Stoff der Grundlagenvorlesung "Regelungstechnik". Außerdem sind Grundlagen der Analysis und linearen Algebra aus den Vorlesungen "Höhere Mathematik" notwendig.

Inhalt:

In den unterschiedlichsten technischen Bereichen, wie z.B. der Mechanik, Verfahrenstechnik oder Elektrotechnik, werden dynamische Systeme untersucht. Das Anliegen der Systemtheorie besteht darin, sich von der funktionsgebundenen Bestimmung eines technischen Gebildes zu lösen und stattdessen zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens Ersatzmodelle zu verwenden. Zur Untersuchung dieser Gebilde können dann unabhängig von deren Abstammung die gleichen leistungsstarken Methoden angewandt werden.

Hierzu wird zu Beginn der Vorlesung die mathematische Beschreibung von Systemen (Klassifizierung, Eigenschaften, Zustände) und Signalen vermittelt. Darauf aufbauend wird dann anhand einfacher Beispiele die Modellierung von realen physikalisch-technischen Systemen erläutert. Neben der Vorstellung unterschiedlicher Darstellungsformen von Modellen (Blockschaltbilder, Differentialgleichungen, Übertragungsfunktionen, Zustandsraumdarstellung) werden auch elementare Analysemethoden zu Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit gebracht. Nützliche mathematische Werkzeuge der Systemtheorie sind die Integraltransformationen, also Laplace-, Fourier- und z-Transformation. Auch sie werden in der Vorlesung eingeführt und ihre Bedeutung für Analyse und Entwurf dynamischer Systeme verdeutlicht.

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 sollen nach der Veranstaltung u.a. in der Lage sein

- 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 tiefgehende 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. Deckt den Vorlesungsstoff (außer Zustandsraummethoden) gut ab und ist knapp und flüssig formuliert. Gute Tabellen und Zusammenfassungen im Anhang.
- [2] Lunze, J.: Regelungstechnik 1 und 2. Springer 1997. Lehrbuch in 2 Bänden, das viele Aspekte des Stoffs ebenfalls abdeckt. Viele Beispiele und Übungsaufgaben, auch mit MATLAB.
- [3] Girod, B., Rabenstein, R. und Stenger, A.: Einführung in die Systemtheorie, Teubner-Verlag. Deckt Vorlesungsstoff gut ab (außer Zustandsraummethoden), ausführlich, mit Übungsaufgaben.
- [4] Kiencke, U, Jäkel, H.: Signale und Systeme. Oldenbourg-Verlag. Deckt den Stoff der ersten Kapitel der

Vorlesung gut ab und geht in anderen Bereichen über die Vorlesung hinaus.

[5] Oppenheim, A.V. und Willsky, A.S.: Signals and Systems. Verlag Prentice Hall. Umfassendes Standardwerk, allerdings in englisch. Die einseitige Laplace-Trf und die einseitige z-Trf kommen etwas kurz, Zustandsraummethoden fehlen, viele gute Übungsaufgaben.

Modulverantwortliche(r):

Lohmann, Boris; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Systemtheorie in der Mechatronik - Zusatzübung - (MW0125, MW1929) (Übung, 1 SWS)
Cruz Varona M

Systemtheorie in der Mechatronik - Übung - (MW0125, MW1929) (Übung, 1 SWS)
Cruz Varona M

Systemtheorie in der Mechatronik - Vorlesung - (MW0125, MW1929) (Vorlesung, 2 SWS)
Lohmann B (Cruz Varona 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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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 thermodynamischen und prozesstechnischen Grundlagen werden 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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	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 Phasengleichgewichte) - Praktische Berechnung von Gas-Flüssig-Gleichgewichten (Flash-Rechnung) - Zustandsdiagramme von idealen und nicht-idealen Gemischen - Destillationsprozesse (offen und geschlossen) - Rektifikationsprozesse (binäre Gemische) - Bodenkolonnen - Rektifikation und Stofftragung in 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 in der thermischen Prozesstechnik und im industriellen Maßstab eingesetzten Kolonnentypen zu verstehen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Inhalte des Moduls werden in der Vorlesung (2 SWS) mit Hilfe von Herleitungen an der Tafel, Overhead-Folien sowie Powerpoint-Präsentationen theoretisch vermittelt. Wesentliche Inhalte werden wiederholt aufgegriffen und in den Übungen (1 SWS) vertieft. Die Studierenden erhalten hierzu Übungsaufgaben, die in der Regel eine Woche später 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 entwickelt.

Medienform:

Das in der Vorlesung verwendete Skript wird den Studierenden in geeigneter Form rechtzeitig zugänglich gemacht. Übungsaufgaben werden regelmäßig vorab verteilt, und in der Regel werden die Musterlösungen eine Woche später ausgegeben und mit den Studierenden diskutiert. Zusätzlich werden anhand von kleineren Übungsbeispielen die Vorlesungsinhalte zusammengefasst und vertieft. Den Studierenden werden Excelsheets zum Download zur Verfügung gestellt, mit denen der Vorlesungsstoff und die Übungsbeispiele selbstständig weiter vertieft werden können.

Literatur:

Als Einführung empfiehlt sich: "Thermodynamik I" und "Thermodynamik II" von Stephan/Mayinger (Springer) und "Thermische Verfahrenstechnik" von Mersmann/Kind/Stichlmair (Springer)

Modulverantwortliche(r):

Klein, Harald; Prof. Dr.-Ing.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Thermische Verfahrenstechnik I - Übung (Übung, 1 SWS)

Klein H (Haider P)

Thermische Verfahrenstechnik I (Vorlesung, 2 SWS)

Klein H (Haider P)

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)
Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Sommersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	90	Folgesemester

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik I

Inhalt:

Folgende Gebiete aus der Thermodynamik werden behandelt: (1) Verbrennung: Einführung in die Verbrennungstechnik; Mengenberechnung: 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):

Zusatzübung zu Thermodynamik II (Übung, 2 SWS)
Sattelmayer T [L], vom Stein M

Übung zu Thermodynamik II (Übung, 1 SWS)
Sattelmayer T, vom Stein M

Thermodynamik II (Vorlesung, 2 SWS)
Sattelmayer T, vom Stein M

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

Modulbeschreibung

MW1932: Grundlagen der Ur- und Umformtechnik (Basics of Casting and Metal Forming) [GdUU]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90 Minuten	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):

Neumayer, Franz Ferdinand; M.Sc.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Grundlagen der Ur- und Umformtechnik (Vorlesung, 3 SWS)

Neumayer F [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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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 werden die vermittelten Inhalte in Form von Kurzfragen (teils zum Ankreuzen, teils direkt zu beantworten) und Berechnungsaufgaben abgefragt.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	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)

Hajek M, Hornung M

Grundlagen der Luftfahrttechnik (Vorlesung, 2 SWS)

Hornung M, Hajek M

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

Modulbeschreibung

MW2029: Versuchsplanung und Statistik (Design of Experiments and Statistics)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Zweisesemstrig	Häufigkeit: Wintersemester/Somme rsemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 240	Eigenstudiumsstunden: 150	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:

Inhalt der schriftlichen Prüfung zum Ende des Semesters (Dauer: 60 Minuten) ist die Anwendung der behandelten statistischen Verfahren bei Beispielrechenaufgaben und die Interpretation einer statistischen Auswertung, die mit SPSS oder Excel angefertigt wurde. Die Prüfung besteht hauptsächlich aus Verständnisfragen zur Funktions- und Vorgehensweise einer statistischen Auswertung sowie der behandelten statistischen Tests. Es werden offene, Auswahl- und Ergänzungsfragen kombiniert. Zur Beantwortung der Fragen sollten die Prüfungsteilnehmer wissen, wie die behandelten statistischen Tests aufgebaut sind, wie die Ergebnisse interpretiert werden können und wie eine dazugehörige Ausgabe einer Statistik-Software zu interpretieren ist. Außer Schreibgerät sind keinerlei Hilfsmittel erlaubt. In der Vorlesung Versuchsplanung und Statistik 2 wird während des Semesters außerdem ein kleines Praxisprojekt bearbeitet. Dazu werden Daten erhoben, ausgewertet und die Ergebnisse schriftlich ausgearbeitet. Da dieses Projekt die Anwendung des Lehrstoffes repräsentiert, wird dieses benotet und geht in Summe zu gleichen Teilen in die Gesamtnote ein.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.): 60	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester	Hausarbeit: Ja
---------------------	------------------------------------	---	--------------------------

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalt:

Die Veranstaltung Versuchsplanung und Statistik 1 beinhaltet die Aufbereitung und Darstellung von Daten, Mittelwerten, Varianzen und weiteren statistischen Kenngrößen und umfasst Grundlagen der statistischen Auswertung. Den Schwerpunkt der Veranstaltung bildet die Vorstellung von verschiedenen statistischen Methoden zur Untersuchung von Zusammenhängen und Unterschieden zwischen Variablen.

Parallel zur statistischen Grundausbildung erfolgt eine problemorientierte Einführung in die Versuchsplanung. In dieser wird der klassische Verlauf des experimentellen Forschungsprozesses und dessen Varianten vorgestellt. Die Teilnehmer erhalten zudem eine Einführung in die Statistiksoftware SPSS und Excel.

Die Studierenden können nach Besuch der Veranstaltung eigenständig Experimente planen und auswerten. In "Versuchsplanung und Statistik 2" liegt der Schwerpunkt auf Methoden, die Versuchspläne mit mehreren Einflussvariablen auswerten; z. B. mehrfaktorielle Varianzanalyse, multiple Regressionsanalyse.

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- eigene Versuche zu planen,
- die geeignete statistische Auswertung zu wählen

- und möglicher Störeinflüsse zu erkennen,
- den Aufbau und die Logik statistischer Signifikanztests zu verstehen und
- diese für grundlegende Auswertungen mit Hilfe der Statistiksoftware SPSS und Excel anzuwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Vorlesung erfolgt anhand einer Präsentation. Fragen und Probleme können online erörtert werden. Eine Übung in Form eines Präsenztermins zur Besprechung von Problemen wird angeboten.

Medienform:

Präsentationen, online-Unterstützung, Literatur in Form eines Semesterapparats

Literatur:

Auf weiterführende Literatur wird in den Vorlesungsunterlagen hingewiesen. Die in der Vorlesung angebotene Literatur ist für die Vorbereitung ausreichend. Für darüber hinausgehend Interessierte: Field, A. (2009).

Discovering Statistics Using SPSS for Windows. London: Sage.

Bortz, J. (2005). Statistik: Für Human-und Sozialwissenschaftler. Berlin: Springer.

Bortz, J. & Döring, N. (2006) Forschungsmethoden und Evaluation für Human-und Sozialwissenschaftler. Berlin: Springer.

Modulverantwortliche(r):

Bengler, Klaus; Prof. Dr. phil.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Versuchsplanung und Statistik 2 (Vorlesung-Übung, 3 SWS)

Schneider S [L], Bengler 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)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Englisch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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:

Examination with the following elements:

- Written or oral examination at the end of lectures (100%), depending on the number of attendees.
- During the lecture period an optional seminar talks may be presented.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich oder mündlich	90 min. written or 30 min. oral, respectively.	
		Vortrag:
		Ja

(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:

During the course, students will be introduced to the wind energy resource, and will learn the basic principles underlying the energy conversion process from wind, with a particular emphasis on a multidisciplinary view of the problem. At the successful completion of the course, students will achieve a basic solid understanding of the aerodynamics, dynamics and control of wind turbines, as well as of their design and operation, with a good overall knowledge of all principal aspects of wind energy technology.

Lehr- und Lernmethoden:

Learning method:

In addition to the individual methods of the students consolidated knowledge is aspired by repeated lessons in exercises and tutorials.

Teaching method:

During the lectures students are instructed in a teacher-centered style. The exercises are held in a student-centered way.

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) (Vorlesung, 2 SWS)

Bottasso C [L], Campagnolo F

Introduction to Wind Energy (MW) (Übung, 1 SWS)

Bottasso C [L], 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]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 5	Gesamtstunden: 150	Eigenstudiumsstunden: 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.

Prüfungsart: schriftlich	Prüfungsdauer (min.): 90	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 Fertigungsverfahren 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 Fertigungsverfahren 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.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Spanende Fertigungsverfahren Übung (Übung, 1 SWS)

Zäh M

Spanende Fertigungsverfahren (Vorlesung, 2 SWS)

Zäh M

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

Modulbeschreibung

WI000219: Investitions- und Finanzmanagement (Investment and Financial Management)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor/Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
---------------------	------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Die Veranstaltung gibt den Studierenden ein breites Verständnis von Instrumenten um Investitionsmöglichkeiten zu analysieren und zu bewerten. Nachfolgend, eine vollständige Liste dieser Methoden:

- Finanzanalyse (Bilanzanalyse, die Analyse der Gewinn- und Verlustrechnung sowie die Kennzahlenanalyse)
- Investitionsrechnung (Kapitalwertmethode und interner Zinsfuß)
- Investitionsplanung (Bestimmung des freien Cashflows und die Wahl unter Alternativen)
- Kapitalkosten (Eigen, Fremd- und Gesamtkapitalkosten)
- Kapitalstruktur

Lernergebnisse:

Mit dem erfolgreichen Bestehen dieses Moduls sind Studierende in der Lage: (1) wichtige Unternehmensperformance-Kennzahlen zu nennen und anzuwenden, (2) Investmentprojekte zu analysieren und auszuwählen, (3) die optimale Kapitalstruktur von Projekten und Unternehmen zu bestimmen.

Lehr- und Lernmethoden:

Die Veranstaltung kombiniert verschiedene Lernmethoden.

ζ Wöchentliche Vorlesung: Präsentationen der theoretischen Grundlagen und angewandeter Beispiele, unterstützt durch Powerpoint-Folien. Da durch ein dynamisches Lernumfeld bessere Lerneffekte erzielt werden können, können die Studierenden an Live-Umfragen durch onlineTED teilnehmen.

ζ Übung an verschiedenen Terminen: Vorrechnen ausgewählter Aufgaben aus dem Aufgabenkatalog in kleinen Gruppen damit die Studierenden direkt zu den Berechnungen Fragen stellen können.

ζ Aufgabenkatalog mit angewandten Beispielen zur individuellen Übung der Aufgaben.

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):

Übung Finanzmathematik (WI000219) (Übung, 2 SWS)

Kaserer C (Heigermoser R)

Investitions- und Finanzmanagement (WI000219) (Vorlesung, 2 SWS)

Kaserer C (Heigermoser R)

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)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau:	Sprache:	Semesterdauer:	Häufigkeit:
Bachelor	Deutsch	Einsemestrig	Wintersemester
Credits:*	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	Präsenzstunden:
5	150	105	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 unbekanntere 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.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:
schriftlich	120	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:

Gesetzessammlung Zivilrecht, Wirtschaftsrecht, Verlag Nomos (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)
Böttcher E

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

Modulbeschreibung

WI001132: Kostenrechnung für Wirtschaftsinformatik und NF (Cost Accounting)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Master	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Sommersemester
Credits:* 6	Gesamtstunden: 180	Eigenstudiumsstunden: 120	Präsenzstunden: 60

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen schriftlichen Klausur erbracht. Als Hilfsmittel ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen. Die Studierenden beantworten dabei Fragen zur Definition von Begriffen der Kostenrechnung und über die grundlegenden Prinzipien der Kostenrechnung. Weiter beantworten die Studierenden theoretische Fragen über die Konzepte der Kostenrechnung und deren Anwendung. In einem zweiten Teil der Klausur müssen die Studierenden die Konzepte auf beispielhafte Probleme der Kostenrechnung anwenden und sind aufgefordert, die Methoden der Kostenrechnung durchzuführen. Schließlich beantworten die Studierenden Fragen zur Interpretation dieser Ergebnisse.

Prüfungsart: Klausur	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester
--------------------------------	------------------------------	---

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

Im Modul sollen die Studenten die wesentlichen Fragestellungen und Methoden der Kosten- und Erlösrechnung kennenlernen.

Diese sind:

- Einordnung der Kosten- und Erlösrechnung in die Unternehmensrechnung
- Kostenartenrechnung
- Kostenstellenrechnung
- Kalkulation (Kostenträgerstückrechnung)
- Ermittlung von Kostenfunktionen
- Kurzfristige Erfolgsrechnung
- Break-Even-Analyse

Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Systeme der Kostenrechnung zu verstehen und anzuwenden und in den Kontext der Unternehmenspraxis einzuordnen. Gleichzeitig können Sie die Vor- und Nachteile einzelner Systeme bewerten.

Lehr- und Lernmethoden:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übungsveranstaltung. Die Inhalte der Vorlesung werden im Vortrag und durch Präsentation vermittelt. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. In der Übung werden die in der Vorlesung vermittelten

theoretischen Grundlagen zunächst anhand von beispielhaften Problemstellungen aus der Praxis wiederholt. Anschließend erarbeiten die Studierenden teilweise in Gruppenarbeit unter Anwendung des erlernten theoretischen Wissens Ansätze zur Lösung dieser Problemstellungen.

Medienform:

Präsentationen, Bücher, Skript, Übungsaufgaben

Literatur:

Friedl, Gunther; Hofmann, Christian; Pedell, Burkhard: Kostenrechnung - Eine entscheidungsorientierte Einführung, 2. Aufl. München 2013.

Küpper, Hans-Ulrich; Friedl, Gunther; Hofmann, Christian; Pedell, Burkhard: Übungsbuch zur Kosten- und Erlösrechnung, 6. Aufl. München 2010.

Modulverantwortliche(r):

Friedl, Gunther; Prof. Dr.

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Prof. Dr. Gunther Friedl

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

Ergänzungsfächer (Supplementary Subjects)

Modulbeschreibung

MW9902: Allgemeines Ergänzungsfach im Maschinenwesen (Generic Supplementary Subject in Mechanical Engineering)

Fakultät für Maschinenwesen

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

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung mit Verständnisfragen und/oder Aufgaben zur Anwendung demonstrieren Studierende Ihre Fähigkeit, typische Problemstellungen aus dem Gebiet des Ergänzungsmoduls zu analysieren und die erlernten Methoden anzuwenden und weisen so eine inhaltliche Vertiefung des gewählten Studienschwerpunkts bzw. der gewählten Vertiefungsrichtung nach. Die konkrete Prüfungsart und deren Bewertung werden mittels einer Modul-Liste (aus der die Ergänzungsmodule gewählt werden können) in geeigneter Form und rechtzeitig bekannt gemacht. Die Anzahl der zu erbringenden Ergänzungsmodule ist der jeweils gültigen FPSO zu entnehmen.

Prüfungsart:	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit: Folgesemester	
Hausaufgabe: Ja	Gespräch: Ja	Vortrag: Ja	Hausarbeit: Ja

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreiches Absolvieren der Pflichtmodule aus den ersten vier Semestern des Bachelorstudiums und ggf. Wahl(pflicht)module der gewählten Vertiefungsrichtung bzw. des gewählten Studienschwerpunkts, in denen die theoretischen Grundlagen zum Fachbereich des Ergänzungsmoduls behandelt werden.

Inhalt:

Das Ergänzungsmodul dient als Einführung in spezielle und/oder zur Behandlung weiterführende Themen/Methoden des Maschinenwesens oder der benachbarten Fachbereiche und soll den gewählten Studienschwerpunkt bzw. die gewählte Vertiefungsrichtung inhaltlich sinnvoll ergänzen. In Anlehnung an den Studienschwerpunkt bzw. die Vertiefungsrichtung erfolgt damit eine weitere branchenspezifische (z.B. Luft- und Raumfahrt, Automobilindustrie, Logistik), grundlagenorientierte (z.B. Numerische Simulation) oder anwendungs- bzw. methodenorientierte (z.B. Produktentwicklung, Mechatronik) Schwerpunktsetzung. Es sind aus einem Wahlmodulkatalog Ergänzungsmodule nach Maßgabe der jeweils gültigen FPSO zu wählen. Der Wahlmodulkatalog ist, auch im Hinblick auf einen späteren Masterstudiengang, im Bachelor-/Mastersystem der Fakultät für Maschinenwesen übergreifend und wird in geeigneter Weise bekannt gegeben.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende typische Problemstellungen aus dem gewählten branchenspezifischen, grundlagenorientierten oder anwendungs- bzw. methodenorientierten Ergänzungsmodul analysieren und/oder die erlernten Methoden auf diese Problemstellungen anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

- In Vorträgen werden theoretische und methodische Grundlagen vermittelt.
 - In Diskussionen können Studierende mit dem Dozenten Fragen klären und weiterführende Themen erörtern.
 - Studierende bereiten Inhalte und Methoden des Ergänzungsmoduls selbstständig vor und nach.
- Die konkreten Lehr- und Lernmethoden richten sich nach dem gewählten Ergänzungsmodul.

Medienform:

Präsentationsfolien, Skripte, Aufgabenblätter

Literatur:

Wird vom Dozenten / von der Dozentin vorgeschlagen

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](#).

Wahlbereich Projektarbeit (Project Work)

Modulbeschreibung

MW2348: Projektseminar mit Soft Skills (Team Project) [PRJ-SEM]

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 12	Gesamtstunden: 360	Eigenstudiumsstunden: 210	Präsenzstunden: 150

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

Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Studienleistung erfolgt in Form einer Projektarbeit. Durch die eigenständige Bearbeitung eines Projektes demonstrieren die Studierenden ihre Fähigkeit, Lösungen zu realitätsnahen, ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellungen zu entwickeln. Dazu müssen folgende Leistungen erbracht werden: Vorstellung des Arbeitsplanes in Form einer mündlichen Präsentation, schriftlicher Bericht über das Projekt und mündliche Abschlusspräsentation.

Zu Beginn wird von den Studierenden in einer mündlichen Präsentation der Arbeitsplan vorgestellt. Dabei werden die Ziele, das Vorgehen, die Risiken und das Zeit-/Projektmanagement formuliert.

Wichtige Ergebnisse und Deutungen fassen die Studierenden in einem schriftlichen Bericht zusammen. Dieser enthält unabhängig von den gewählten Themenfeldern eine Übersicht der Vorgehensweisen und Forschungsergebnisse des jeweiligen Projektes sowie die wissenschaftliche Einordnung der Thematik in den technischen Gesamtzusammenhang.

Die Ergebnisse des Projektseminars präsentieren die Gruppen vor den jeweils anderen Projektgruppen im Zuge einer mündlichen Präsentation. Ziel dabei ist, das tiefgehende Verständnis über das Zusammenspiel zwischen dem theoretischen Fundament und der praktischen Anwendung der erlernten Methoden, (Software-)Werkzeuge und/oder Vorgehensweisen aufzuzeigen. Die Studierenden zeigen ihre Lösungsansätze auf, die sie in der praxisnahen ingenieurwissenschaftlichen Projektaufgabe aus ihrer gewählten branchenspezifischen, grundlagenorientierten oder anwendungs- bzw. methodenorientierten Vertiefungsrichtung im Team entwickelt und umgesetzt haben.

Prüfungsart: Projektarbeit	Prüfungsdauer (min.):	Wiederholungsmöglichkeit:	
	Gespräch: Ja	Vortrag: Ja	Hausarbeit: Ja

(Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfolgreich absolviertes Grundlagenstudium (Pflichtmodule der Semester 1 bis 4 des Bachelorstudiengangs Maschinenwesen).

Inhalt:

Das Projektseminar besteht aus einem Projekt, welches von mehreren Studierenden gemeinsam bearbeitet wird. Aus einer Vorschlagsliste der Fakultät für Maschinenwesen können Themen gewählt werden. Es können aber

auch Themen von den Studierenden selbst vorgeschlagen werden. Diese Vorschläge müssen vorab von einem Gremium zur Bearbeitung im Rahmen des Projektseminars freigegeben werden.

Das Projektseminar dient als Einführung in praktische ingenieurwissenschaftliche Methoden, (Software-)Werkzeuge und/oder Vorgehensweisen und soll den gewählten Studienschwerpunkt bzw. die gewählte Vertiefungsrichtung inhaltlich sinnvoll ergänzen. In Anlehnung an den Studienschwerpunkt bzw. die Vertiefungsrichtung erfolgt damit eine weitere, praktisch geprägte, branchenspezifische, grundlagenorientierte oder anwendungs- bzw. methodenorientierte Schwerpunktsetzung. Innerhalb des Projektseminars soll von den Studierenden demonstriert werden, dass sie in Gruppen eigenständig die Bearbeitung der ihnen gestellten Aufgaben bewältigen können. Sie werden dabei durch Lehrinhalte aus dem Bereich der Soft-Skills, wie Projektmanagement, Arbeiten im Projekt, Teamarbeit und Präsentation von Projekten, unterstützt.

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis über das Zusammenspiel zwischen dem theoretischen Fundament und der praktischen Anwendung der erlernten Methoden, (Software-)Werkzeuge und/oder Vorgehensweisen. Sie können damit zu praxisnahen ingenieurwissenschaftlichen Problemen aus ihrem/ihrer gewählten branchenspezifischen, grundlagenorientierten oder anwendungs- bzw. methodenorientierten Studienschwerpunkt bzw. Vertiefungsrichtung Lösungen entwickeln.

Durch die Teilnahme an den Soft Skills Veranstaltungen kennen die Studierenden die Konzepte und Methoden aus den Bereichen Projektmanagement, Arbeiten im Projekt, Teamarbeit und Präsentation von Projekten und können diese aktiv bei ihrer Teilnahme am Projektseminar anwenden.

Lehr- und Lernmethoden:

- In Vorträgen und Hands-on Tutorials werden praktische ingenieurwissenschaftliche Methoden, (Software-)Werkzeuge und/oder Vorgehensweisen aus dem gewählten Studienschwerpunkt bzw. aus der gewählten Vertiefungsrichtung vermittelt sowie die Studierenden in Geräte, Anlagen und/oder Softwarewerkzeuge eingearbeitet.
 - In Vorträgen werden theoretische und methodische Grundlagen zu den Themenbereichen Projektmanagement, Arbeiten im Projekt, Teamarbeit und Präsentation von Projekten vermittelt.
 - Studierende entwickeln selbstständig in gemeinsamer Projektarbeit Lösungen zu konkreten realitätsnahen Aufgaben.
 - In individuellen Besprechungseinheiten können Studierende mit dem Betreuer Fragen klären und weiterführende Themen erörtern.
- Die konkreten Lehr- und Lernmethoden richten sich nach konkreten Erfordernissen des gewählten Projektes.

Medienform:

Vortrag mit Medienunterstützung, Aufgabenbeschreibungen, eLearning-Plattformen, schriftliche Berichte und Unterlagen

Literatur:

Werden vom Verantwortlichen der konkreten Veranstaltung vorgeschlagen.

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Manfred Hajek
PD Dr. Christian Stemmer

Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):

Vorstellung der soft-skills Methoden zu Arbeitsorganisation in Gruppen und Projektmanagement mit Unterstützung durch eLearning-Plattformen

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

Modulbeschreibung

MW2364: Ingenieurpraktikum (Engineering Internship)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 12	Gesamtstunden: 360	Eigenstudiumsstunden:	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.

Prüfungsart: **Prüfungsdauer (min.):** **Wiederholungsmöglichkeit:**

Hausarbeit:
Ja

(Empfohlene) Voraussetzungen:

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

Inhalt:

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.

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:

http://www.mw.tum.de/fileadmin/w00btx/www/Lehre/Master/Praktikantenrichtlinie_ab_WS_17-18.pdf

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](#).

Fertigungspraktikum (Vorleistung) (Manufacturing Internship)

Modulbeschreibung

MW2363: Fertigungspraktikum (Manufacturing Internship)

Fakultät für Maschinenwesen

Modulniveau: Bachelor	Sprache: Deutsch/Englisch	Semesterdauer: Einsemestrig	Häufigkeit: Wintersemester/Sommersemester
Credits:* 0	Gesamtstunden:	Eigenstudiumsstunden:	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.

Prüfungsart: **Prüfungsdauer (min.):** **Wiederholungsmöglichkeit:**

Hausarbeit:
Ja

(Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

Inhalt:

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.

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.

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:

http://www.mw.tum.de/fileadmin/w00btx/www/Lehre/Master/Praktikantenrichtlinie_ab_WS_17-18.pdf

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](#).

Verzeichnis Modulbeschreibungen

[MW9902] Allgemeines Ergänzungsfach im Maschinenwesen (Generic Supplementary Subject in Mechanical Engineering)	141 - 142
[MW1902] Automatisierungstechnik (Industrial Automation) [AT]	71 - 73
[20171] Bachelor Maschinenwesen (Bachelor's Program Mechanical Engineering)	6
Bachelormodule (Bachelor Modules)	64
[MW1265] Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis) [Thesis]	7 - 9
Bachelor's Thesis (Bachelor's Thesis)	6
[MW1903] Bioverfahrenstechnik (Bioprocess Engineering)	74 - 75
[CH1102] Chemie (Chemistry)	16 - 17
[WI001032] Einführung in das Zivilrecht (Introduction to Business Law)	136 - 137
[MW1907] Einführung in die Flugsystemdynamik und Flugregelung (Introduction to Flight System Dynamics and Flight Control) [EFSD]	80 - 81
[MW1905] Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik (Basics in Medical and Polymer Engineering) [BasicMedPol]	76 - 77
[MW1908] Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites (Materials and Process Technologies for Carbon Composites)	82 - 83
[EI0610] Elektrische Antriebe - Grundlagen und Anwendungen (Electrical Drives - Fundamentals and Applications)	67 - 68
[MW1909] Energiesysteme 1 (Energy Systems 1)	84 - 85
Ergänzungsfächer (Supplementary Subjects)	140
[PH9024] Experimentalphysik für Maschinenwesen (Experimental Physics for Engineering)	60 - 62
[MW2363] Fertigungspraktikum (Manufacturing Internship)	149 - 150
Fertigungspraktikum (Vorleistung) (Manufacturing Internship)	148
[MW2021] Fluidmechanik 1 (Fluid Mechanics 1) [FMI]	36 - 37
[MW1910] Fluidmechanik 2 (Fluid Mechanics 2) [FMII]	86 - 87
[MW2205] Grundlagen CAD und Maschinzeichnen (Basics of Machines Drawing and Computer Aided Design) [CAD & MZ]	43 - 46
[MW1990] Grundlagen der Luftfahrttechnik (Fundamentals of Aeronautical Engineering) [GLT]	126 - 127
[MW2206] Grundlagen der modernen Informationstechnik (Basics of Modern Information Technology) [GDMIT]	47 - 49
[MW1913] Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (Fundamentals of Numerical Fluid Mechanics) [GNSM]	90 - 91
[MW1914] Grundlagen der Raumfahrt (Introduction to Spaceflight) [GRF]	92 - 93
[EI1184] Grundlagen der Technischen Elektrizitätslehre für MW (Basics to Technical Electricity Science for ME)	18 - 20
[MW2015] Grundlagen der Thermodynamik (Basics of Thermodynamics) [TD I]	33 - 35
[MW1915] Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe (Fundamentals of Turbomachinery and Flight Propulsion) [GTM]	94 - 95
[MW1932] Grundlagen der Ur- und Umformtechnik (Basics of Casting and Metal Forming) [GdUU]	124 - 125
[MW1911] Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus (Basics of Motor Vehicle Construction) [GKFZ]	88 - 89
[MW1916] Grundlagen Verbrennungskraftmaschinen (Combustion Engines) [VM]	96 - 97
Grundlagenprüfungen	11
[MW1917] Grundzüge der Werkstofftechnik (Werkstofftechnik 1) (Engineering Materials Technology 1) [WT]	98 - 99

[MA9301] Höhere Mathematik 1 für MW/CiW (Mathematics for Engineers 1 MW/CiW)	12 - 13
[MA9302] Höhere Mathematik 2 für MW/CiW (Mathematics for Engineers 2 MW/CiW)	21 - 22
[MA9305] Höhere Mathematik 3 für MW/CiW (Mathematics for Engineers 3 MW/CiW)	23 - 24
[MW1918] Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure (Industrial Software Engineering)	100 - 101
[MW2364] Ingenieurpraktikum (Engineering Internship)	146 - 147
[MW2149] Introduction to Wind Energy (Introduction to Wind Energy)	130 - 131
[WI000219] Investitions- und Finanzmanagement (Investment and Financial Management)	134 - 135
[WI001132] Kostenrechnung für Wirtschaftsinformatik und NF (Cost Accounting)	138 - 139
[MW1919] Leichtbau (Lightweight Structures) [LB]	102 - 103
[EI0628] Leistungselektronik - Grundlagen und Standardanwendungen (Power Electronics - Fundamentals and Applications)	69 - 70
[MW1920] Maschinendynamik (Machine Dynamics) [MD]	104 - 105
[MW2294] Maschinenelemente (Machine Elements) [ME]	50 - 52
[MW1921] Materialfluss und Logistik (Material Flow and Logistics) [MFL]	106 - 107
[MW2346] Mathematische Tools (Mathematical Tools) [MTL]	55 - 57
[CH0604] Mechanische Verfahrenstechnik I (Mechanical Process Engineering I) [CIWB030n]	65 - 66
[MW1922] Messtechnik und medizinische Assistenzsysteme (Measurement Techniques and Medical Assistive Devices) [MMA]	108 - 109
[MW2345] Modellierung von Unsicherheiten und Daten im Maschinenwesen (Modeling of Uncertainty and Data in Mechanical Engineering) [Modellierung von Unsicherheiten und Daten im Maschinenwesen]	53 - 54
[MW1925] Numerische Methoden für Ingenieure (Numerical Methods for Engineers) [NuMI]	110 - 111
Pflichtmodule Grundstudium (Required Basic Modules)	10
[MW1926] Produktentwicklung und Konstruktion (Product Design and Development) [PuK]	112 - 113
[MW2348] Projektseminar mit Soft Skills (Team Project) [PRJ-SEM]	144 - 145
[MW2022] Regelungstechnik (Automatic Control)	38 - 40
[MW2347] Soft Skills im studentischen Umfeld (Soft Skills - Introduction to University Life)	58 - 59
[MW1927] Solar Engineering (Solar Engineering)	114 - 116
[MW2156] Spanende Fertigungsverfahren (Metal-cutting Manufacturing Processes) [SFV]	132 - 133
[MW1929] Systemtheorie in der Mechatronik (Systems Theory in Mechatronics)	117 - 119
[MW1937] Technische Mechanik 1 (Engineering Mechanics 1) [TM 1]	14 - 15
[MW1938] Technische Mechanik 2 (Engineering Mechanics 2) [TM 2]	25 - 26
[MW1939] Technische Mechanik 3 (Engineering Mechanics 3) [TM 3]	27 - 28
[MW1906] Technologie und Anwendungen aktueller und zukünftiger Kernreaktoren (Technology and Applications of Current and Future Nuclear Reactors)	78 - 79
[MW1930] Thermische Verfahrenstechnik 1 (Thermal Separation Principles 1) [TVT I]	120 - 121
[MW1931] Thermodynamik 2 (Thermodynamics 2) [TD II]	122 - 123
[MW2029] Versuchsplanung und Statistik (Design of Experiments and Statistics)	128 - 129
Wahlbereich Projektarbeit (Project Work)	143
Wahlmodule (mindestens 25 Credits aus dem Bereich Bachelormodule) (Elective Modules)	63
[MW2023] Wärmetransportphänomene (Heat Transfer Phenomena) [WTP]	41 - 42
[MW1984] Werkstoffe des Maschinenbaus 1 (Engineering Materials 1) [WK1]	31 - 32
[MW1980] Werkstoffe des Maschinenbaus 2 (Engineering Materials 2) [WK2]	29 - 30