



Modulhandbuch

Bachelor of Science

Allgemeine Ingenieurwissenschaften

Kohorte: Wintersemester 2014

Stand: 23. Januar 2017

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Studiengangsbeschreibung	5
Fachmodule der Kernqualifikation	6
Modul M0577: Nichttechnische Ergänzungskurse im Bachelor	6
Modul M0642: Physik für Ingenieure	8
Modul M0687: Chemie	10
Modul M0743: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder	12
Modul M0889: Mechanik I (Stereostatik)	14
Modul M0850: Mathematik I	16
Modul M0547: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente	19
Modul M0594: Grundlagen der Konstruktionslehre	22
Modul M0671: Technische Thermodynamik I	24
Modul M0696: Mechanik II: Elastostatik	26
Modul M0851: Mathematik II	28
Modul M1121: Programmieren in C	31
Modul M0959: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)	33
Modul M0688: Technische Thermodynamik II	35
Modul M0730: Technische Informatik	37
Modul M0853: Mathematik III	41
Modul M0833: Grundlagen der Regelungstechnik	44
Fachmodule der Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen	47
Modul M0740: Baustatik I	47
Modul M0613: Massivbau I	49
Modul M0672: Signale und Systeme	51
Modul M0706: Geotechnik I	53
Modul M0744: Baustatik II	55
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	56
Modul M0580: Baustoffgrundlagen und Bauphysik	58
Modul M0611: Stahlbau I	60
Modul M0631: Massivbau II	62
Modul M0755: Geotechnik II	64
Modul M0728: Wasserbau I	66
Modul M0869: Wasserbau II	68
Modul M0686: Siedlungswasserwirtschaft	70
Fachmodule der Vertiefung Energie- und Umwelttechnik	73
Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten	73
Modul M0957: Einführung in die Energie- und Umwelttechnik	76
Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik	78
Modul M0610: Elektrische Maschinen	80
Modul M0618: Regenerative Energiesysteme und Energiewirtschaft	82
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	84
Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung	86
Modul M0546: Thermische Grundoperationen	88
Modul M0639: Wärmekraftwerke	93
Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	96
Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	98
Modul M1275: Umwelttechnik	101
Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I	103
Modul M1274: Umweltbewertung	105
Fachmodule der Vertiefung Medizingenieurwesen	107
Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	107
Modul M0634: Einführung in Medizintechnische Systeme	109
Modul M0672: Signale und Systeme	111
Modul M0648: MED I: Medizinische Grundlagen I	113
Modul M0680: Strömungsmechanik	116
Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	118
Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten	120
Modul M0646: BIO I: Implantate und Testung	123
Modul M0662: Numerische Mathematik I	126
Modul M0684: Wärmeübertragung	128
Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	130
Modul M1279: MED II: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie	133
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	135
Modul M1280: MED II: Einführung in die Physiology	138
Fachmodule der Vertiefung Schiffbau	139
Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	139
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	141
Modul M0854: Mathematik IV	143
Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	146
Modul M1117: Strömungsmechanik für Schiffbauingenieure	148

Modul M0640: Stochastik und Schiffsdynamik	149
Modul M0655: Numerische Methoden der Thermofluidodynamik I	152
Modul M0659: Grundlagen der Konstruktion und Strukturanalyse von Schiffen	154
Modul M0664: Konstruktion und Fertigung von Schiffen	157
Modul M1118: Hydrostatik und Linienriss	160
Modul M1109: Widerstand und Propulsion	163
Modul M1110: Entwerfen von Schiffen	164
Fachmodule der Vertiefung Bioverfahrenstechnik	166
Modul M0886: Grundlagen der Verfahrenstechnik	166
Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik	170
Modul M0757: Biochemie und Mikrobiologie	172
Modul M0544: Mischphasenthermodynamik	174
Modul M0672: Signale und Systeme	177
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	179
Modul M0938: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	181
Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung	183
Modul M0546: Thermische Grundoperationen	185
Modul M0892: Chemische Reaktionstechnik	190
Modul M0945: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung	194
Modul M0539: Prozess- und Anlagentechnik I	196
Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I	199
Fachmodule der Vertiefung Elektrotechnik	201
Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten	201
Modul M0567: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder	203
Modul M0748: Werkstoffe der Elektrotechnik	206
Modul M0672: Signale und Systeme	210
Modul M0709: Elektrotechnik IV: Leitungen und Forschungsseminar	212
Modul M0734: Elektrotechnisches Projektpraktikum	214
Modul M0854: Mathematik IV	215
Modul M0675: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden	218
Modul M0783: Messtechnik und Messdatenverarbeitung	220
Modul M0568: Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder	222
Modul M0760: Elektronische Bauelemente	225
Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik	227
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	229
Fachmodule der Vertiefung Informatik	232
Modul M0561: Diskrete Algebraische Strukturen	232
Modul M0553: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	234
Modul M0624: Logic, Automata and Formal Languages	236
Modul M0672: Signale und Systeme	238
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	240
Modul M0852: Graphentheorie und Optimierung	242
Modul M0793: Seminare Informatik und Mathematik	244
Modul M0662: Numerische Mathematik I	246
Modul M0834: Computernetworks and Internet Security	248
Modul M0791: Rechnerarchitektur	250
Modul M0731: Functional Programming	252
Modul M0727: Stochastics	254
Modul M0971: Betriebssysteme	256
Fachmodule der Vertiefung Maschinenbau	257
Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten	257
Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	260
Modul M0610: Elektrische Maschinen	262
Modul M0865: Fundamentals of Production and Quality Management	264
Modul M0672: Signale und Systeme	265
Modul M0680: Strömungsmechanik	267
Modul M0934: Moderne Werkstoffe	269
Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	271
Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	273
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	276
Fachmodule des Schwerpunktes Biomechanik	279
Modul M0648: MED I: Medizinische Grundlagen I	279
Modul M0646: BIO I: Implantate und Testung	282
Modul M0662: Numerische Mathematik I	285
Modul M0684: Wärmeübertragung	287
Modul M1279: MED II: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie	289
Modul M1280: MED II: Einführung in die Physiology	291
Fachmodule des Schwerpunktes Energietechnik	292
Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	292
Modul M0655: Numerische Methoden der Thermofluidodynamik I	295
Modul M0639: Wärmekraftwerke	297
Modul M0684: Wärmeübertragung	300
Modul M1022: Kolbenmaschinen	302
Fachmodule des Schwerpunktes Flugzeug-Systemtechnik	305

Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	305
Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt	308
Modul M0564: Simulation dynamischer Systeme und Zuverlässigkeit	310
Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau	312
Modul M0767: Luftfahrtsysteme	314
Fachmodule des Schwerpunktes Materialien in den Ingenieurwissenschaften	316
Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	316
Modul M0988: Strukturwerkstoffe	319
Modul M0662: Numerische Mathematik I	321
Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum	323
Modul M1005: Vertiefende Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	325
Fachmodule des Schwerpunktes Mechatronik	328
Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	328
Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten	331
Modul M0564: Simulation dynamischer Systeme und Zuverlässigkeit	333
Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik	335
Modul M0854: Mathematik IV	337
Fachmodule des Schwerpunktes Produktentwicklung und Produktion	340
Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	340
Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt	343
Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum	345
Modul M0726: Produktionstechnologie	347
Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau	350
Fachmodule des Schwerpunktes Theoretischer Maschinenbau	352
Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre	352
Modul M0564: Simulation dynamischer Systeme und Zuverlässigkeit	355
Modul M0684: Wärmeübertragung	357
Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt	359
Modul M0854: Mathematik IV	361
Fachmodule der Vertiefung Verfahrenstechnik	364
Modul M0886: Grundlagen der Verfahrenstechnik	364
Modul M0937: Physikalische Chemie	368
Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik	371
Modul M0544: Mischphasenthermodynamik	373
Modul M0890: Verfahrenstechnisches Laborpraktikum	376
Modul M0672: Signale und Systeme	378
Modul M0938: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	380
Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung	382
Modul M0546: Thermische Grundoperationen	384
Modul M0892: Chemische Reaktionstechnik	389
Modul M0539: Prozess- und Anlagentechnik I	393
Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I	396
Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	398
Thesis	401
Modul M-001: Bachelorarbeit	401

Studiengangsbeschreibung

Inhalt

Das Bachelor-Programm Allgemeine Ingenieurwissenschaften (AIW) und General Engineering Science (GES) sieht ein breit angelegtes, für alle Studierenden verbindliches ingenieurwissenschaftliches Grundlagenstudium vor. Ab dem 3. Studiensemester nehmen die Studierenden Lehrveranstaltungen in einer der von ihnen gewählten 9 Studienvertiefungen wahr, die teilweise noch weitere Studienschwerpunkte aufweisen. Die Studiengänge AIW und GES sind als Intensivstudiengänge konzipiert mit einer über 180 LP liegenden Arbeitsbelastung. Der Abschluss in einer der Vertiefungen ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den entsprechenden Masterstudiengang, in ein anderes ingenieurwissenschaftliches oder in ein wirtschaftswissenschaftlich orientiertes Masterstudium. Der parallele Studiengang GES wird in den ersten beiden Semestern größtenteils in englischer Sprache durchgeführt.

Fachmodule der Kernqualifikation

Modul M0577: Nichttechnische Ergänzungskurse im Bachelor

Modulverantwortlicher	Dagmar Richter
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	siehe jeweilige Veranstaltungsbeschreibung
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz <i>Wissen</i>	<p>Der Studienbereich Nichttechnische Wahlpflicht fächer</p> <p>vermittelt die in Hinblick auf das Ausbildungsprofil der TUHH nötigen Kompetenzen, die ingenieurwissenschaftliche Fachlehre fördern aber nicht abschließend behandeln kann: Eigenverantwortlichkeit, Selbstführung, Zusammenarbeit und fachliche wie personale Leitungsbefähigung der zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure. Er setzt diese Ausbildungsziele in seiner Lehrarchitektur, den Lehr-Lern-Arrangements, den Lehrbereichen und durch Lehrangebote um, in denen sich Studierende wahlweise für spezifische Kompetenzen und ein Kompetenzniveau auf Bachelor- oder Masterebene qualifizieren können. Die Lehrangebote sind jeweils in einem Modulkatalog Nichttechnische Ergänzungskurse zusammengefasst.</p> <p>Die Lehrarchitektur</p> <p>besteht aus einem studiengangübergreifenden Pflichtstudienangebot. Durch dieses zentral konzipierte Lehrangebot wird die Profilierung der TUHH Ausbildung auch im „Nichttechnischen Studienbereich“ gewährleistet.</p> <p>Die Lernarchitektur erfordert und übt eigenverantwortliche Bildungsplanung in Hinblick auf den individuellen Kompetenzaufbau ein und stellt dazu Orientierungswissen zu thematischen Schwerpunkten von Veranstaltungen bereit.</p> <p>Das über den gesamten Studienverlauf begleitend studierbare Angebot kann ggf. in ein-zwei Semestern studiert werden. Angesichts der bekannten, individuellen Anpassungsprobleme beim Übergang von Schule zu Hochschule in den ersten Semestern und um individuell geplante Auslandssemester zu fördern, wird jedoch von einer Studienfixierung in konkreten Fachsemestern abgesehen.</p> <p>Die Lehr-Lern-Arrangements</p> <p>sehen für Studierende - nach B.Sc. und M.Sc. getrennt - ein semester- und fachübergreifendes voneinander Lernen vor. Der Umgang mit Interdisziplinarität und einer Vielfalt von Lernständen in Veranstaltungen wird eingeübt - und in spezifischen Veranstaltungen gezielt gefördert.</p> <p>Die Lehrbereiche</p> <p>basieren auf Forschungsergebnissen aus den wissenschaftlichen Disziplinen Kulturwissenschaften, Gesellschaftswissenschaften, Kunst, Geschichtswissenschaften, Kommunikationswissenschaften, Nachhaltigkeitsforschung und aus der Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften. Über alle Studiengänge hinweg besteht im Bachelorbereich zusätzlich ab Wintersemester 2014/15 das Angebot, gezielt Betriebswirtschaftliches und Gründungswissen aufzubauen. Das Lehrangebot wird durch soft skill und Fremdsprachkurse ergänzt. Hier werden insbesondere kommunikative Kompetenzen z.B. für Outgoing Engineers gezielt gefördert.</p> <p>Das Kompetenzniveau</p> <p>der Veranstaltungen in den Modulen der nichttechnischen Ergänzungskurse unterscheidet sich in Hinblick auf das zugrunde gelegte Ausbildungsziel: Diese Unterschiede spiegeln sich in den verwendeten Praxisbeispielen, in den - auf unterschiedliche berufliche Anwendungskontexte verweisende – Inhalten und im für M.Sc. stärker wissenschaftlich-theoretischen Abstraktionsniveau. Die Soft skills für Bachelor- und für Masterabsolventinnen/ Absolventen unterscheidet sich an Hand der im Berufsleben unterschiedlichen Positionen im Team und bei der Anleitung von Gruppen.</p> <p>Fachkompetenz (Wissen)</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Spezialgebiete innerhalb der jeweiligen nichttechnischen Mutterdisziplinen verorten, • in den im Lehrbereich vertretenen Disziplinen grundlegende Theorien, Kategorien, Begrifflichkeiten, Modelle, Konzepte oder künstlerischen Techniken skizzieren, • diese fremden Fachdisziplinen systematisch auf die eigene Disziplin beziehen, d.h. sowohl abgrenzen als auch Anschlüsse benennen, • in Grundzügen skizzieren, inwiefern wissenschaftliche Disziplinen, Paradigmen, Modelle, Instrumente, Verfahrensweisen und Repräsentationsformen der Fachwissenschaften einer individuellen und soziokulturellen Interpretation und Historizität unterliegen, • können Gegenstandsangemessen in einer Fremdsprache kommunizieren (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).
<i>Fertigkeiten</i>	<p>Die Studierenden können in ausgewählten Teilbereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Methoden der genannten Wissenschaftsdisziplinen anwenden. • technische Phänomene, Modelle, Theorien usw. aus der Perspektive einer anderen, oben erwähnten Fachdisziplin befragen. • einfache Problemstellungen aus den behandelten Wissenschaftsdisziplinen erfolgreich bearbeiten, • bei praktischen Fragestellungen in Kontexten, die den technischen Sach- und Fachbezug übersteigen, ihre Entscheidungen zu Organisations- und Anwendungsformen der Technik begründen.
Personale Kompetenzen	

<i>Sozialkompetenz</i>	<p>Die Studierenden sind fähig ,</p> <ul style="list-style-type: none"> • in unterschiedlichem Ausmaß kooperativ zu lernen • eigene Aufgabenstellungen in den o.g. Bereichen in adressatengerechter Weise in einer Partner- oder Gruppensituation zu präsentieren und zu analysieren, • nichttechnische Fragestellungen einer Zuhörerschaft mit technischem Hintergrund verständlich darzustellen • sich landessprachlich kompetent, kulturell angemessen und geschlechtersensibel auszudrücken (sofern dies der gewählte Schwerpunkt im NTW-Bereich ist)
<i>Selbstständigkeit</i>	<p>Die Studierenden sind in ausgewählten Bereichen in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die eigene Profession und Professionalität im Kontext der lebensweltlichen Anwendungsgebiete zu reflektieren, • sich selbst und die eigenen Lernprozesse zu organisieren, • Fragestellungen vor einem breiten Bildungshorizont zu reflektieren und verantwortlich zu entscheiden, • sich in Bezug auf ein nichttechnisches Sachthema mündlich oder schriftlich kompetent auszudrücken. • sich als unternehmerisches Subjekt zu organisieren, (sofern dies ein gewählter Schwerpunkt im NTW-Bereich ist).
Arbeitsaufwand in Stunden	Abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltungen
Leistungspunkte	6

Lehrveranstaltungen

Die Informationen zu den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie dem separat veröffentlichten Modulhandbuch des Moduls.

Modul M0642: Physik für Ingenieure			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Physik für Ingenieure (L0367)		Vorlesung	2 3
Physik für Ingenieure (Übung) (L0368)		Gruppenübung	1 1
Physik-Praktikum für ET/IW-Ingenieure (L0948)		Laborpraktikum	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Manfred Eich		
Zulassungsvoraussetzungen	Allgemeine Hochschulreife		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik auf Abiturniveau • Physik auf Abiturniveau 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können physikalische Grundbegriffe sowie grundlegende Gesetzmäßigkeiten insbesondere der Mechanik, der Schwingungen und Wellen sowie der Optik erklären. Sie können einen Bezug zu technischen Problemstellungen herstellen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können physikalische Problemstellungen mathematisch beschreiben und im Rahmen der bereits erlernten mathematischen Fertigkeiten lösen. Studierende können experimentelle Resultate in Versuchsdokumentationen aussagekräftig protokollieren und diskutieren.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Übungen und Praktika).		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu stellen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen wie klausurnahe Aufgaben effektiv überprüfen. Sie können ihr Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen verknüpfen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	Klausur: 120 Minuten. Praktikum: 4-seitige handschriftliche Versuchsvorbereitung, Ausarbeitung unter Anleitung und Testat.		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0367: Physik für Ingenieure	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Manfred Eich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematik: ein-, zwei- und dreidimensionale Bewegung, gleichförmig, beschleunigt, Kreisbewegung • Dynamik: Masse, Impuls, Kraft, Newton'sche Axiome, Inertialsystem, Beispiele für Kräfte, Impulserhaltung, System mit veränderlicher Masse. • Gravitation: Gravitationsgesetz, Cavendishexperiment, Kepler'sche Gesetze. • Arbeit und Energie: Arbeit, Leistung, kinetische und potentielle Energie. • Energieerhaltung: Erhaltung der mechanischen Energie, Stöße, Potentialdiagramme. • Rotationsbewegung: Drehimpuls, Drallsatz, Erhaltung des Drehimpulses, Rotation eines starren Körpers, Trägheitsmoment, Massenmittelpunkt, • Harmonische Schwingungen: Definition, lineares Kraftgesetz, Feder-Masse-System, Fadenpendel, Physikalisches Pendel, energetische Betrachtung, gedämpfte Schwingung, erzwungene Schwingung. • Elemente der relativistischen Mechanik: Galilei-Transformation, Konstanz der Lichtgeschwindigkeit, Lorentz-Transformation von Ort, Zeit, Geschwindigkeit, relativistische Masse, relativistische Energie. • Schwingungen und Wellen • Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik, Materiewellen) • Grundzüge der Quantenmechanik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Giancoli, Physics for Scientists & Engineers Vol. 1, 2, Pearson • Halliday/Resnik/Walker, <i>Fundamentals of physics</i>, Wiley • K. Cummings, P. Laws, E. Redish, and P. Cooney ("CLRC"), <i>Understanding Physics</i>, Wiley • Gerthsen/Vogel, <i>Physik</i>, Springer Verlag • Hering/Martin/Stohrer, <i>Physik für Ingenieure</i>, VDI-Verlag

Lehrveranstaltung L0368: Physik für Ingenieure (Übung)	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Manfred Eich
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	siehe Vorlesung Physik für Ingenieure
Literatur	see lecture Physics for Engineers

Lehrveranstaltung L0948: Physik-Praktikum für ET/IW-Ingenieure	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Wolfgang Hansen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Im Physikpraktikum wird eine Reihe von Experimenten zu physikalischen Phänomenen aus der Mechanik, dem Gebiet der Schwingungen und Wellen, der Thermodynamik, der Elektrizitätslehre und der Optik unter Anleitung einer Lehrperson durchgeführt. Die Experimente sind Teil der Physikausbildung im Rahmen der Vorlesung "Physik für TUHH-ET Ingenieure".</p> <p>Über die Vermittlung grundlegender physikalischer Zusammenhänge hinaus sollen Fertigkeiten zur Vorbereitung und Durchführung von Messungen physikalischer Größen, der Gebrauch von physikalischen Messgeräten, die Analyse der Resultate und die Erstellung eines Berichts über die Messergebnisse erworben werden.</p>
Literatur	<p>Zu den Versuchen gibt es individuelle Versuchsanleitungen, die vor der Versuchsdurchführung ausgegeben werden.</p> <p>Zum Teil müssen die zur Versuchsdurchführung notwendigen physikalischen Hintergründe selbstständig erarbeitet werden, wozu die zur Vorlesung "Physik für TUHH-ET Ingenieure" angegebene Literatur gut geeignet ist.</p>

Modul M0687: Chemie			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Chemie I (L0460)	Vorlesung	2	2
Chemie I (L0475)	Hörsaalübung	1	1
Chemie II (L0465)	Vorlesung	2	2
Chemie II (L0476)	Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	NN		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Zusammenhänge und Prinzipien in der Allgemeinen Chemie (Atombau, Periodensystem, Bindungstypen), der physikalischen Chemie (Aggregatzustände, Stofftrennung, Thermodynamik, Kinetik), der Anorganischen Chemie (Säure/Basen, pH-Wert, Salze, Löslichkeit, Redox, Metalle) und der Organischen Chemie (aliphate Kohlenwasserstoffe, funktionelle Gruppen, Carbonylverbindungen, Aromaten, Reaktionsmechanismen, Naturstoffe, Kunststoffe) zu benennen und einzuordnen. Des Weiteren können die Studierenden grundlegende chemische Fachbegriffe erklären.		
Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, Stoffgruppen und chemische Verbindungen zu beschreiben und auf dieser Grundlage einschlägige Methoden und verschiedene Reaktionsmechanismen zu erklären bzw. auszuwählen und anzuwenden.		
Personale Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, in interdisziplinären Teams mit lösungsorientierten eigenen Positionen zu Diskussionen chemischer Sachverhalte und Probleme beizutragen.		
Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, in interdisziplinären Teams mit lösungsorientierten eigenen Positionen zu Diskussionen chemischer Sachverhalte und Probleme beizutragen.		
Selbstständigkeit	Die Studierenden können chemische Fragestellungen selbständig zu lösen, ihre Lösungswege argumentativ verteidigen und dokumentieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0460: Chemie I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Christoph Wutz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau der Materie - Periodensystem - Elektronegativität der Elemente - chemische Bindungstypen - Festkörperverbindungen - Chemie des Wassers - chemische Reaktionen und Gleichgewichte - Thermodynamische Grundlagen - Säure-Base-Reaktionen - Redoxvorgänge
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Blumenthal, Linke, Vieth: Chemie - Grundwissen für Ingenieure - Kickelbick: Chemie für Ingenieure (Pearson) - Mortimer: Chemie. Basiswissen der Chemie. - Brown, LeMay, Bursten: Chemie. Studieren kompakt.

Lehrveranstaltung L0475: Chemie I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Dorothea Rechtenbach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0465: Chemie II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Christoph Wutz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einfache Verbindungen des Kohlenstoffs, Alkane, Alkene, aromatische Kohlenwasserstoffe, - Alkohole, Phenole, Ether, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Amine, Aminosäuren, Fette, Zucker - Reaktionsmechanismen, Radikalreaktionen, Nucleophile Substitution, Eliminierungsreaktionen, Additionsreaktionen - Praktische Anwendungen und Beispiele
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Blumenthal, Linke, Vieth: Chemie - Grundwissen für Ingenieure - Kickelbick: Chemie für Ingenieure (Pearson) - Schmuck: Basisbuch Organische Chemie (Pearson)

Lehrveranstaltung L0476: Chemie II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Dorothea Rechtenbach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0743: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder (L0675)		Vorlesung	3
Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder (L0676)		Gruppenübung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Manfred Kasper		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden kennen die grundlegenden Theorien, Zusammenhänge und Methoden der Gleichstromnetzwerke, sowie elektrischer und magnetischer Felder. Hierzu gehören insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • die Kirchhoffschen Regeln, • das Ohmsche Gesetz, • Methoden zur Vereinfachung und Analyse von Gleichstromnetzwerken, • die Beschreibung elektrischer und magnetischer Felder mit vektoriellen Feldgrößen, • grundlegende Materialbeziehungen, • das Gauss'sche Gesetz, • das Ampère'sche Gesetz, • das Induktionsgesetz, • die Maxwell'schen Gleichungen in Integralform, • die Begriffe und Definition des Widerstands, der Kapazität und der Induktivität. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können die Beziehungen zwischen Strömen und Spannungen in einfachen Gleichstromnetzwerken aufstellen, die Größen berechnen und Schaltungen dimensionieren. Sie können die Grundgesetze des elektrischen und magnetischen Felds anwenden und die Beziehung zwischen Feldgrößen aufstellen und auswerten. Widerstände, Kapazitäten und Induktivitäten einfacher Anordnungen können berechnet werden.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten. Sie können Konzepte erklären und anhand von Beispielen das eigene oder das Verständnis anderer überprüfen und vertiefen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand der Grundlagenliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen. Die Studierenden entwickeln die Ausdauer, um auch schwierigere Problemstellungen zu bearbeiten.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	zweistündig		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0675: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Manfred Kasper
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Widerstandsnetzwerke 2. Vereinfachung von Widerstandsnetzwerken 3. Netzwerkanalyse 4. Elektrostatistisches Feld in isolierenden Medien 5. Das elektrostatistische Feld 6. Stationäre Ströme in leitfähigen Medien 7. Statisches magnetisches Feld 8. Induktion und zeitabhängige Felder
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Kasper, Skript zur Vorlesung Elektrotechnik 1, 2013 2. M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Pearson Education, 2004 3. F. Moeller, H. Frohne, K.H. Löcherer, H. Müller: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner, 2005 4. A. R. Hambley: Electrical Engineering, Principles and Applications, Pearson Education, 2008

Lehrveranstaltung L0676: Elektrotechnik I: Gleichstromnetzwerke und elektromagnetische Felder	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Manfred Kasper
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spannungs- und Stromquellen 2. Ohmsches Gesetz 3. Kirchhoffsche Regeln, Strom- und Spannungsteiler 4. Ersatzquellen 5. Netzwerkanalyse 6. Superpositionsprinzip 7. Elektrisches Feld, Coulomb'sches Gesetz 8. Stationäre Ströme, Widerstandsberechnung 9. Elektrische Flussdichte, Kapazitätsberechnung 10. Stetigkeitsbedingungen, Spannung am Kondensator 11. Ampèresches Gesetz, Magnetischer Kreis 12. Kräfte im Magnetfeld 13. Induktion, Selbst- und Gegeninduktivität
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Übungsaufgaben zur Elektrotechnik 1, TUHH, 2013 2. Ch. Kautz: Tutorien zur Elektrotechnik, Pearson Studium, 2010

Modul M0889: Mechanik I (Stereostatik)	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ SWS LP
Mechanik I (Stereostatik) (L1001)	Vorlesung 2 3
Mechanik I (Stereostatik) (L1002)	Gruppenübung 2 2
Mechanik I (Stereostatik) (L1003)	Hörsaalübung 1 1
Modulverantwortlicher	Prof. Robert Seifried
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Mathematik und Physik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben; • wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern; • Fachwissen aus dem Bereich der Stereostatik präsentieren.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen; • grundlegende Methoden der Statik auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden; • Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Statik abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1001: Mechanik I (Stereostatik)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Kräfteysteme und Gleichgewicht Lagerung von Körpern Fachwerke Gewichtskraft und Schwerpunkt Reibung Innere Kräfte und Momente am Balken
Literatur	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: <i>Grundlagen der Technischen Mechanik</i> . 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: <i>Technische Mechanik 1</i> . 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1002: Mechanik I (Stereostatik)	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Kräfteysteme und Gleichgewicht Lagerung von Körpern Fachwerke Gewichtskraft und Schwerpunkt Reibung Innere Kräfte und Momente am Balken
Literatur	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1003: Mechanik I (Stereostatik)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Kräfteysteme und Gleichgewicht Lagerung von Körpern Fachwerke Gewichtskraft und Schwerpunkt Reibung Innere Kräfte und Momente am Balken
Literatur	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1. 11. Auflage, Springer (2011).

Modul M0850: Mathematik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Analysis I (L1010)	Vorlesung	2	2
Analysis I (L1012)	Gruppenübung	1	1
Analysis I (L1013)	Hörsaalübung	1	1
Lineare Algebra I (L0912)	Vorlesung	2	2
Lineare Algebra I (L0913)	Gruppenübung	1	1
Lineare Algebra I (L0914)	Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulmathematik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die grundlegenden Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären. • Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. • Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. • Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren. • Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. • Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. • Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	8		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Analysis I) + 60 min (Lineare Algebra I)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1010: Analysis I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Differential- und Integralrechnung einer Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen, Mengen und Funktionen • natürliche und reelle Zahlen • Konvergenz von Folgen und Reihen • Stetigkeit und Differenzierbarkeit • Mittelwertsätze • Satz von Taylor • Kurvendiskussion • Fehlerrechnung • Fixpunkt-Iterationen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 1. Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen. Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.

Lehrveranstaltung L1012: Analysis I	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1013: Analysis I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0912: Lineare Algebra I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vektoren im Anschauungsraum: Rechenregeln, inneres Produkt, Kreuzprodukt, Geraden und Ebenen • Allgemeine Vektorräume: Teilräume, Isomorphie, Euklidische Vektorräume • Lineare Gleichungssysteme: Gaußelimination, Matrizenprodukt, lineare Systeme, inverse Matrizen, Kongruenztransformationen, LR-Zerlegung, Block-Matrizen, Determinanten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994

Lehrveranstaltung L0913: Lineare Algebra I	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0914: Lineare Algebra I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0547: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente (L0178)		Vorlesung	3 5
Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente (L0179)		Gruppenübung	2 1
Modulverantwortlicher	Prof. Christian Schuster		
Zulassungsvoraussetzungen	Elektrotechnik I, Mathematik I		
Empfohlene Vorkenntnisse	Gleichstromnetzwerke, komplexe Zahlen		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegende Theorien, Zusammenhänge und Methoden der Wechselstromlehre erklären. Sie können das Verhalten von linearen Netzwerken mit Hilfe der komplexen Notation von Spannungen und Strömen beschreiben. Sie können einen Überblick über die Anwendungen der Wechselstromlehre im Bereich der elektrischen Energietechnik geben. Sie können das Verhalten einfacher passiver und aktiver Bauelemente sowie deren Anwendung in einfachen Schaltungen erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können einfache Wechselstrom-Netzwerke mit Hilfe der komplexen Notation von Spannungen und Strömen berechnen. Sie können einschätzen, welche prinzipiellen Effekte in einem Wechselstrom-Netzwerk auftauchen können. Sie können einfache Schaltkreise wie Schwingkreise, Filter und Anpassnetzwerke quantitativ analysieren und dimensionieren. Sie können die wesentlichen Elemente eines elektrischen Energieversorgungssystems (Übertrager, Leitung, Blindleistungskompensation, Mehrphasensystem) in ihrer Sinnhaftigkeit begründen und in ihren Grundzügen planen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Projektwoche).		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Online-Tests, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 - 150 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0178: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Christian Schuster
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Netzwerkverhalten bei allgemeinen Zeitabhängigkeiten - Darstellung und Eigenschaften von Sinussignalen - RLC-Elemente bei Wechselstrom/Wechselspannung - RLC-Elemente in komplexer Darstellung - Leistung in Wechselstrom-Netzwerken, Blindleistungskompensation - Ortskurven und Bode-Diagramme - Wechselstrommesstechnik - Schwingkreise, Filter, elektrische Leitungen - Übertrager, Drehstrom, Energiewandler - Einfache nichtlineare und aktive Bauelemente
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - M. Albach, "Elektrotechnik", Pearson Studium (2011) - T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013) - R. Kories, H. Schmidt-Walter, "Taschenbuch der Elektrotechnik", Harri Deutsch (2010) - C. Kautz, "Tutorien zur Elektrotechnik", Pearson (2009) - A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2013) - R. Dorf, "The Electrical Engineering Handbook", CRC (2006)

Lehrveranstaltung L0179: Elektrotechnik II: Wechselstromnetzwerke und grundlegende Bauelemente	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christian Schuster
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Netzwerkverhalten bei allgemeinen Zeitabhängigkeiten - Darstellung und Eigenschaften von Sinussignalen - RLC-Elemente bei Wechselstrom/Wechselspannung - RLC-Elemente in komplexer Darstellung - Leistung in Wechselstrom-Netzwerken, Blindleistungskompensation - Ortskurven und Bode-Diagramme - Wechselstrommesstechnik - Schwingkreise, Filter, elektrische Leitungen - Übertrager, Drehstrom, Energiewandler - Einfache nichtlineare und aktive Bauelemente
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - M. Albach, "Elektrotechnik", Pearson Studium (2011) - T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013) - R. Kories, H. Schmidt-Walter, "Taschenbuch der Elektrotechnik", Harri Deutsch (2010) - C. Kautz, "Tutorien zur Elektrotechnik", Pearson (2009) - A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2013) - R. Dorf, "The Electrical Engineering Handbook", CRC (2006)

Modul M0594: Grundlagen der Konstruktionslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Konstruktionslehre (L0258)	Vorlesung	2	3
Grundlagen der Konstruktionslehre (L0259)	Hörsaalübung	2	3
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Mechanik und Fertigungstechnik Grundpraktikum		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen zu erklären, • Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien und Praxisbeispiele von einfachen Maschinenelementen zu erläutern, • Berechnungsgrundlagen anzugeben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auslegungsberechnungen behandelter Maschinenelemente durchzuführen, • im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz), • technischer Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen, • einfache Konstruktionen technisch zu bewerten. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen. • Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0258: Grundlagen der Konstruktionslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Josef Schlattmann, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Fach Konstruktionslehre • Einführung in das Konstruieren • Einführung in folgende Maschinenelemente <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lösbare Verbindungen (Schrauben) ◦ Welle-Nabe-Verbindungen ◦ Wälzlager ◦ Schweiß-/Klebe-/Lötverbindungen ◦ Federn ◦ Achsen & Wellen • Darstellung technischer Gegenstände, Erstellung von Fertigungsunterlagen (Technisches Zeichnen) <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lösbare Verbindungen (Schrauben) ◦ Welle-Nabe-Verbindungen ◦ Wälzlager ◦ Schweiß-/Klebe-/Lötverbindungen ◦ Federn ◦ Achsen & Wellen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. • Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen

Lehrveranstaltung L0259: Grundlagen der Konstruktionslehre	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Josef Schlattmann, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0671: Technische Thermodynamik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Technische Thermodynamik I (L0437)	Vorlesung	2	4
Technische Thermodynamik I (L0439)	Hörsaalübung	1	1
Technische Thermodynamik I (L0441)	Gruppenübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Gerhard Schmitz		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Mathematik und Mechanik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Studierende sind mit den Hauptsätzen der Thermodynamik vertraut. Sie wissen über die gegenseitige Verknüpfung der einzelnen Energieformen untereinander entsprechend dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik und kennen die Grenzen einer Wandlung der verschiedenen Energieformen bei natürlichen und technischen Vorgängen entsprechend dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik.</p> <p>Sie sind in der Lage, Zustandsgrößen von Prozessgrößen zu unterscheiden und kennen die Bedeutung der einzelnen Zustandsgrößen wie z. B. Temperatur, Enthalpie oder Entropie sowie der damit verbundenen Begriffe Exergie und Anergie. Sie können den Carnotprozess in den in der Technischen Thermodynamik üblichen Diagrammen darstellen.</p> <p>Sie können den Unterschied zwischen einem idealen und einem realem Gas physikalisch beschreiben und kennen die entsprechenden thermischen Zustandsgleichungen. Sie wissen, was eine Fundamentalgleichung ist und sind mit grundlegenden Zusammenhängen der Zweiphasenthermodynamik vertraut.</p> <p>- Methoden zur systematischen Lösung von Übungsaufgaben anwenden.</p>		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage, die Inneren Energie, die Enthalpie, die Kinetische und Potenzielle Energie sowie Arbeit und Wärme für einfache Zustandsänderungen zu berechnen und diese Berechnungsmöglichkeiten auch auf den Carnotprozess anzuwenden. Darüber hinaus können sie Zustandsgrößen für ideale und reale Gase aus messbaren thermischen Zustandsgrößen berechnen.		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0437: Technische Thermodynamik I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Gerhard Schmitz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Grundbegriffe 3. Thermisches Gleichgewicht und Temperatur <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Thermische Zustandsgleichung 4. Der erste Hauptsatz <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Arbeit und Wärme 4.2 erster Hauptsatz für geschlossene Systeme 4.3 erster Hauptsatz für offene Systeme 4.4 Anwendungsbeispiele 5. Zustandsgleichungen & Zustandsänderungen <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Zustandsänderungen 5.2 Kreisprozess 6. Der zweite Hauptsatz <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Verallgemeinerung des Carnotprozesses 6.2 Entropie 6.3 Anwendungsbeispiele zum 2. Hauptsatz 6.4 Entropie- und Energiebilanzen; Exergie 7. Thermodynamische Eigenschaften reiner Fluide <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Hauptgleichungen der Thermodynamik 7.2 Thermodynamische Potentiale 7.3 Kalorische Zustandsgrößen für beliebige Stoffe 7.4 Zustandsgleichungen (van der Waals u.a.)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009 • Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012 • Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993

Lehrveranstaltung L0439: Technische Thermodynamik I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Schmitz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0441: Technische Thermodynamik I	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Schmitz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0696: Mechanik II: Elastostatik				
Lehrveranstaltungen				
Titel		Typ	SWS	LP
Mechanik II (L0493)		Vorlesung	2	3
Mechanik II (L0494)		Gruppenübung	2	3
Modulverantwortlicher	Prof. Swantje Bargmann			
Zulassungsvoraussetzungen	keine			
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Statik (Mechanik I)			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
Fachkompetenz				
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe und Gesetze der Elastostatik, wie z.B. Spannungen, Verzerrungen, lineares Hookesches Materialgesetz benennen.			
<i>Fertigkeiten</i>	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Kurses sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Elemente der mathematisch / mechanischen Analyse und Modellbildung im Kontext eigener Fragestellungen umzusetzen. • Grundlegende Methoden der Elastostatik auf Probleme des Ingenieurwesens anzuwenden. • Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Elastostatik abzuschätzen, zu beurteilen und sich hieran anschließend weiterführende Ansätze zu erarbeiten. 			
Personale Kompetenzen				
<i>Sozialkompetenz</i>	-			
<i>Selbstständigkeit</i>	-			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56			
Leistungspunkte	6			
Prüfung	Klausur			
Prüfungsdauer und -umfang	90 min			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht			

Lehrveranstaltung L0493: Mechanik II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Swantje Bargmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Spannungen und Dehnungen Stoffgesetze Zug und Druck Torsion Biegung Festigkeit Knickung Energiemethoden
Literatur	K. Magnus, H.H. Müller -Slany, Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2005) D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder, Technische Mechanik 1&2. 8. Auflage, Springer (2004). R.C. Hibbeler, Technische Mechanik 1&2. Pearson (2005)

Lehrveranstaltung L0494: Mechanik II	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Swantje Bargmann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Spannungen und Dehnungen</p> <p>Stoffgesetze</p> <p>Zug und Druck</p> <p>Torsion</p> <p>Biegung</p> <p>Festigkeit</p> <p>Knickung</p> <p>Energiemethoden</p>
Literatur	<p>K. Magnus, H.H. Müller -Slany, Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2005)</p> <p>D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, J. Schröder, Technische Mechanik 1&2. 8. Auflage, Springer (2004).</p> <p>R.C. Hibbeler, Technische Mechanik 1&2. Pearson (2005)</p>

Modul M0851: Mathematik II			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Analysis II (L1025)	Vorlesung	2	2
Analysis II (L1026)	Hörsaalübung	1	1
Analysis II (L1027)	Gruppenübung	1	1
Lineare Algebra II (L0915)	Vorlesung	2	2
Lineare Algebra II (L0916)	Gruppenübung	1	1
Lineare Algebra II (L0917)	Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können weitere Begriffe der Analysis und Linearen Algebra benennen und anhand von Beispielen erklären. • Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. • Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Aufgabenstellungen aus der Analysis und Linearen Algebra mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. • Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren. • Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. • Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mits Studierenden überprüfen und vertiefen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen formulieren und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. • Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	8		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Analysis II) + 60 min (Lineare Algebra II)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1025: Analysis II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzreihen und elementare Funktionen • Interpolation • Integration (bestimmte Integrale, Hauptsatz, Integrationsregeln, uneigentliche Integrale, parameterabhängige Integrale) • Anwendungen der Integralrechnung (Volumen und Mantelfläche von Rotationskörpern, Kurven und Bogenlänge, Kurvenintegrale) • numerische Quadratur • periodische Funktionen und Fourier-Reihen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansonge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 1; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.

Lehrveranstaltung L1026: Analysis II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1027: Analysis II	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0915: Lineare Algebra II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Abbildungen: Basiswechsel, orthogonale Projektion, orthogonale Matrizen, Householder Matrizen • Lineare Ausgleichsprobleme: QR-Zerlegung, Normalgleichungen, lineare diskrete Approximation • Eigenwertaufgaben: Diagonalisierbarkeit von Matrizen, normale Matrizen, symmetrische und hermitesche Matrizen, Jordansche Normalform, Singulärwertzerlegung • Systeme linearer Differentialgleichungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • W. Mackens, H. Voß: Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994 • W. Mackens, H. Voß: Aufgaben und Lösungen zur Mathematik I für Studierende der Ingenieurwissenschaften, HECO-Verlag, Alsdorf 1994

Lehrveranstaltung L0916: Lineare Algebra II	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0917: Lineare Algebra II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1121: Programmieren in C			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Programmieren in C (L0083)		Vorlesung	1 1
Programmieren in C (L1488)		Laborpraktikum	1 1
Modulverantwortlicher	Prof. Siegfried Rump		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Elementare Handhabung eines PCs Elementare Mathematikkenntnisse		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden haben die wesentlichen Sprachelemente der Programmiersprache C gelernt, verstehen deren Sinn und Zweck und können sie aus dem Gedächtnis angeben</p> <p>Sie haben die grundlegenden Bestandteile und Prinzipien elementarer, prozeduraler Programmierung anhand der Programmiersprache C verstanden und können diese erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementare Datentypen (Ganzzahlen, Gleitpunktzahlen, ASCII-Zeichen • höhere Datentypen (Zeiger, Arrays, Strings, zusammengesetzte Datentypen, Typ-Konvertierung) • Operatoren (arithmetische Operationen, logische Operationen, Bit-Operationen) • Kontrollflussstrukturen (bedingte Verzweigung, Schleifen, Sprünge, bedingte Kompilierung) • Funktionen und Makros • wichtige Standard-Bibliotheken und -Funktionen • Rekursion • verkettete Listen <p>Die Studierenden sind mit dem Gelernten auf weiterführende Programmiervorlesungen vorbereitet wie etwa objektorientiertes Programmieren in C++.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können eine C-Entwicklungsumgebung auf einem Rechner bedienen und dort C-Programme eingeben, speichern, kompilieren und ausführen</p> <p>Unter Anwendung des erlangten Faktenwissens können Sie sich den Sinn einfacher, gegebener C-Programme erschließen.</p> <p>Sie können einfache algorithmische Probleme selbständig in der Programmiersprache C modellieren und programmieren.</p> <p>Die Studierenden können beispielhaft gewählte Aufgaben aus anderen Gebieten ihres Studiums wie Mathematik, Elektrotechnik, Mechanik oder Physik anhand kleinerer C-Programme/-Projekte numerisch lösen.</p>		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in Kleingruppen Programmieraufgaben gemeinsam bearbeiten, lösen und präsentieren.</p> <p>Sie können Programmfehler gemeinsam analysieren und sich fragliche Sachverhalte direkt am Rechner durch einfaches Ausprobieren gegenseitig klar machen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden bereiten sich anhand des zur Verfügung gestellten Materials vor und bearbeiten die gestellten Programmieraufgaben selbständig.</p> <p>Darüber hinaus schreiben Sie selbständig kleine C-Programme, um behandelte Sachverhalte nachzuprüfen und um eine gewisse Programmerroutine zu entwickeln.</p> <p>Bei Detailfragen, die über den behandelten Stoff hinausgehen, informieren sie sich anhand der angegebenen Literatur und / oder durch zusätzliche Eigenrecherche.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28		
Leistungspunkte	2		
Prüfung	Hausarbeit		
Prüfungsdauer und -umfang	wöchentlich 1-2 Programmieraufgaben		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0083: Programmieren in C	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Siegfried Rump
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>C-Programmierung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. elementare Datentypen (Ganzzahlen, Gleitpunktzahlen, ASCII-Zeichen, Boolesche Werte) 2. höhere Datentypen (Zeiger, Arrays, Strings, zusammengesetzte Datentypen, Typ-Konvertierung) 3. Operatoren (arithmetische Operationen, logische Operationen, Bit-Operationen) 4. Kontrollflussstrukturen (bedingte Verzweigung, Schleifen, Sprünge, bedingte Kompilierung) 5. Funktionen und Makros (Funktionsdefinition und -aufruf, Programmparameter, "call by value" versus "call by reference", Speicherklassen, Funktionen mit variabler Anzahl von Parametern, Makros, inline-Funktionen, modulares Design, Funktionszeiger) 6. wichtige Standard-Bibliotheken und -Funktionen (stdio.h, stdlib.h, math.h, string.h, ctype.h, time.h) 7. Beispielprogramme zu technischen und mathematischen Anwendungen
Literatur	<p>Kernighan, Brian W (Ritchie, Dennis M.) The C programming language ISBN: 9780131103702 <i>Upper Saddle River, NJ [u.a.] : Prentice Hall PTR, 2009</i></p> <p>Sedgewick, Robert Algorithms in C ISBN: 0201316633 <i>Reading, Mass. [u.a.] : Addison-Wesley, 2007</i></p> <p>Kaiser, Ulrich (Kecher, Christoph.) C/C++: Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung ISBN: 9783898428392 <i>Bonn : Galileo Press, 2010</i></p> <p>Wolf, Jürgen C von A bis Z : das umfassende Handbuch ISBN: 3836214113 <i>Bonn : Galileo Press, 2009</i></p>

Lehrveranstaltung L1488: Programmieren in C	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Siegfried Rump
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0959: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ SWS LP
Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I) (L1134)	Vorlesung 3 3
Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I) (L1135)	Gruppenübung 2 2
Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I) (L1136)	Hörsaalübung 1 1
Modulverantwortlicher	Prof. Robert Seifried
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Mathematik und Physik, Mechanik I (Stereostatik), Mechanik II (Elastostatik)
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben; • wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern; • Fachwissen aus der Hydrostatik, der Kinematik und der Kinetik präsentieren.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen; • grundlegende Methoden der Hydrostatik, der Kinematik und der Kinetik auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden; • Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Statik abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1134: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Hydrostatik Kinematik <ul style="list-style-type: none"> • Punktbewegungen, Relativbewegungen • Bewegungen von Punktsystemen, Kinematik des starren Körpers Kinetik <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe • Grundgleichungen der Kinetik • Kinetik des starren Körpers • Kreiseltheorie
Literatur	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 3 und 4. 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1135: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1136: Mechanik III (Hydrostatik, Kinematik, Kinetik I)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0688: Technische Thermodynamik II			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Technische Thermodynamik II (L0449)	Vorlesung	2	4
Technische Thermodynamik II (L0450)	Hörsaalübung	1	1
Technische Thermodynamik II (L0451)	Gruppenübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Gerhard Schmitz		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Technische Thermodynamik I		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Studierende sind mit verschiedenen Kreisprozessen wie Joule, Otto, Diesel, Stirling, Seiliger und Clausius-Rankine vertraut. Sie können die jeweiligen energetischen und exergetischen Wirkungsgrade herleiten und kennen damit den Einfluss verschiedener Faktoren auf den Wirkungsgrad. Sie können linkslaufende und rechtslaufende Kreisprozesse den jeweiligen Anwendungen (Wärme- und Kälteprozess) zuordnen. Sie haben vertiefte Kenntnisse von Dampfkreisprozessen und können die Kreisprozesse in den in der Technischen Thermodynamik üblichen Diagrammen darstellen. Sie beherrschen die Gesetzmäßigkeiten bei der Mischung idealer Gase, insbesondere bei Feuchte-Luft-Prozessen und können für einfache Brenngase eine Verbrennungsrechnung durchführen. Sie verfügen über das Basiswissen auf dem Gebiet der Gasdynamik und wissen damit, wie die Schallgeschwindigkeit definiert ist und was eine Lavaldüse ist.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage, die Grundlagen der Thermodynamik auf technische Prozesse anzuwenden. Insbesondere können Sie Energie-, Exergie- und Entropiebilanzen aufstellen, um damit technische Prozesse zu optimieren. Sie können einfache sicherheitstechnische Rechnungen hinsichtlich des Ausströmens von Gasen aus einem Behälter durchführen. Sie sind in der Lage, einen verbal geschilderten Zusammenhang in einen abstrakten Formalismus umzusetzen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu definieren, hierfür notwendiges Wissen aufbauend auf dem vermittelten Wissen selbst zu erarbeiten sowie geeignete Mittel zur Umsetzung einzusetzen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0449: Technische Thermodynamik II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Gerhard Schmitz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	8. Kreisprozesse 9. Gas-Dampf-Gemische 10. Stationäre Fließprozesse 11. Verbrennungsprozesse 12. Sondergebiete
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schmitz, G.: Technische Thermodynamik, TuTech Verlag, Hamburg, 2009 • Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012 • Potter, M.; Somerton, C.: Thermodynamics for Engineers, Mc GrawHill, 1993

Lehrveranstaltung L0450: Technische Thermodynamik II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Schmitz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0451: Technische Thermodynamik II	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Schmitz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0730: Technische Informatik			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Technische Informatik (L0321)		Vorlesung	3 4
Technische Informatik (L0324)		Gruppenübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Heiko Falk		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Elektrotechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Dieses Modul vermittelt Grundkenntnisse der Funktionsweise von Rechensystemen. Abgedeckt werden die Ebenen von der Assemblerprogrammierung bis zur Gatterebene. Das Modul behandelt folgende Inhalte:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Kombinatorische Logik: Gatter, Boolesche Algebra, Schaltfunktionen, Synthese von Schaltungen, Schaltnetze • Sequentielle Logik: Flip-Flops, Schaltwerke, systematischer Schaltwerkentwurf • Technologische Grundlagen • Rechnerarithmetik: Ganzzahlige Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division • Grundlagen der Rechnerarchitektur: Programmiermodelle, MIPS-Einzelzyklusmaschine, Pipelining • Speicher-Hardware: Speicherhierarchien, SRAM, DRAM, Caches • Ein-/Ausgabe: I/O aus Sicht der CPU, Prinzipien der Datenübergabe, Point-to-Point Verbindungen, Busse 		
<i>Fertigkeiten</i>	<p>Die Studierenden fassen ein Rechensystem aus der Perspektive des Architekten auf, d.h. sie erkennen die interne Struktur und den physischen Aufbau von Rechensystemen. Die Studierenden können analysieren, wie hochspezifische und individuelle Rechner aus einer Sammlung gängiger Einzelkomponenten zusammengesetzt werden. Sie sind in der Lage, die unterschiedlichen Abstraktionsebenen heutiger Rechensysteme - von Gattern und Schaltungen bis hin zu Prozessoren - zu unterscheiden und zu erklären.</p> <p>Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die Wechselwirkungen zwischen einem physischen Rechensystem und der darauf ausgeführten Software beurteilen zu können. Insbesondere sollen sie die Konsequenzen der Ausführung von Software in den hardwarenahen Schichten von der Assemblersprache bis zu Gattern erkennen können. Sie sollen so in die Lage versetzt werden, Auswirkungen unterer Schichten auf die Leistung des Gesamtsystems abzuschätzen und geeignete Optionen vorzuschlagen.</p>		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten, Inhalte der Vorlesung und Übungen		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0321: Technische Informatik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Heiko Falk
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>1. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Digitaltechnik • Analog versus Digital • Gatter und Flipflops • Aspekte der Digitaltechnik • Integrierte Schaltkreise • Digitale Systeme • Time-to-Market <p>2. Zahlensysteme und Codierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlensysteme

- Rechnerinterne Zahlenformate
- Arithmetische Operationen im Dualsystem
- Zahlen- und Zeichencodes
- Fehlererkennende und -korrigierende Codes
- Codes zur seriellen Datenübertragung
- Binäre Vorsätze für Zweierpotenzen

3. Digitale Schaltungstechnik

- Logische Signale und Gatter
- Logikfamilien
- CMOS-Logik
- CMOS-Schaltungstechnik: Elektrisches Verhalten
- CMOS-Schaltungen für Ein- und Ausgänge
- Bipolare Logik und TTL-Schaltungstechnik
- CMOS-Logikfamilien
- CMOS/TTL-Schnittstelle

4. Schaltnetze (Grundlagen)

- Boolesche Algebra
- Analyse kombinatorischer Schaltungen
- Synthese kombinatorischer Schaltungen
- Minimierungsverfahren
- Störpulse bei digitalen Schaltungen

5. Schaltnetze (Anwendungen)

- Standards zur Dokumentation
- Zeitverhalten digitaler Schaltungen
- Decodierer und Codierer
- Tri-State-Logikgatter und Busse
- Multiplexer und Demultiplexer
- Präfix-Logik und Paritätsschaltungen
- Komparatoren
- Addierer und Subtrahierer
- Multiplizierer
- Barrel Shifter
- Arithmetisch-Logische Einheit (ALU)

6. Schaltwerke (Grundlagen)

- Zustandsbegriff und Taktsignal
- Bistabile Speicherelemente
- Asynchrone Speicherelemente
- Synchrone taktzustandsgesteuerte Speicherelemente
- Synchrone taktfankengesteuerte Speicherelemente
- Übersicht: Latches und Flipflops
- Analyse von Schaltwerken
- Klassisches Design von Schaltwerken
- Design von Schaltwerken mit Zustandsübergangsgraphen
- Design von Schaltwerken mit VHDL
- Hierarchische Schaltwerkstrukturen

7. Schaltwerke (Anwendungen)

- Standards zur Dokumentation
- Latches und Flipflops
- Zähler
- Schieberegister
- Iterative Schaltnetze versus Schaltwerke
- Design-Methodik für synchrone Systeme
- Problematik bei synchronen Designs

8. Speicher, PLDs, CPLDs und FPGAs

- ROM, SRAM, DRAM, SDRAM
- Programmable Logic Devices (PLDs)
- Complex Programmable Logic Devices (CPLDs)
- Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs)

9. Mikroprozessortechnik (Grundlagen)

- Historisches

	<ul style="list-style-type: none"> • Von-Neumann-Architektur • Komponenten eines Mikroprozessorsystems
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • S. Voigt, <i>Skript zur Vorlesung „Technische Informatik“</i> • J. Wakerly, <i>Digital Design: Principles and Practices</i>, 4. Auflage, 2010, Pearson Prentice Hall, ISBN: 978-0-13-613987-4 • D. Hoffmann, <i>Grundlagen der Technischen Informatik</i>, 2. Auflage, 2010, Carl Hanser Verlag, ISBN: 978-3-446-42150-9

Lehrveranstaltung L0324: Technische Informatik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heiko Falk
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>1. Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Digitaltechnik • Analog versus Digital • Gatter und Flipflops • Aspekte der Digitaltechnik • Integrierte Schaltkreise • Digitale Systeme • Time-to-Market <p>2. Zahlensysteme und Codierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlensysteme • Rechnerinterne Zahlenformate • Arithmetische Operationen im Dualsystem • Zahlen- und Zeichencodes • Fehlererkennende und -korrigierende Codes • Codes zur seriellen Datenübertragung • Binäre Vorsätze für Zweierpotenzen <p>3. Digitale Schaltungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logische Signale und Gatter • Logikfamilien • CMOS-Logik • CMOS-Schaltungstechnik: Elektrisches Verhalten • CMOS-Schaltungen für Ein- und Ausgänge • Bipolare Logik und TTL-Schaltungstechnik • CMOS-Logikfamilien • CMOS/TTL-Schnittstelle <p>4. Schaltnetze (Grundlagen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boolesche Algebra • Analyse kombinatorischer Schaltungen • Synthese kombinatorischer Schaltungen • Minimierungsverfahren • Störimpulse bei digitalen Schaltungen <p>5. Schaltnetze (Anwendungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standards zur Dokumentation • Zeitverhalten digitaler Schaltungen • Decodierer und Codierer • Tri-State-Logikgatter und Busse • Multiplexer und Demultiplexer • Präfix-Logik und Paritätsschaltungen • Komparatoren • Addierer und Subtrahierer • Multiplizierer • Barrel Shifter • Arithmetisch-Logische Einheit (ALU) <p>6. Schaltwerke (Grundlagen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsbegriff und Taktsignal • Bistabile Speicherelemente • Asynchrone Speicherelemente

	<ul style="list-style-type: none"> • Synchrone taktzustandsgesteuerte Speicherelemente • Synchrone taktflankengesteuerte Speicherelemente • Übersicht: Latches und Flipflops • Analyse von Schaltwerken • Klassisches Design von Schaltwerken • Design von Schaltwerken mit Zustandsübergangsgraphen • Design von Schaltwerken mit VHDL • Hierarchische Schaltwerkstrukturen <p>7. Schaltwerke (Anwendungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standards zur Dokumentation • Latches und Flipflops • Zähler • Schieberegister • Iterative Schaltnetze versus Schaltwerke • Design-Methodik für synchrone Systeme • Problematik bei synchronen Designs <p>8. Speicher, PLDs, CPLDs und FPGAs</p> <ul style="list-style-type: none"> • ROM, SRAM, DRAM, SDRAM • Programmable Logic Devices (PLDs) • Complex Programmable Logic Devices (CPLDs) • Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs) <p>9. Mikroprozessortechnik (Grundlagen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historisches • Von-Neumann-Architektur • Komponenten eines Mikroprozessorsystems
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • S. Voigt, <i>Skript zur Vorlesung „Technische Informatik“</i> • J. Wakerly, <i>Digital Design: Principles and Practices</i>, 4. Auflage, 2010, Pearson Prentice Hall, ISBN: 978-0-13-613987-4 • D. Hoffmann, <i>Grundlagen der Technischen Informatik</i>, 2. Auflage, 2010, Carl Hanser Verlag, ISBN: 978-3-446-42150-9

Modul M0853: Mathematik III				
Lehrveranstaltungen				
Titel		Typ	SWS	LP
Analysis III (L1028)		Vorlesung	2	2
Analysis III (L1029)		Gruppenübung	1	1
Analysis III (L1030)		Hörsaalübung	1	1
Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1031)		Vorlesung	2	2
Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1032)		Gruppenübung	1	1
Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen) (L1033)		Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I + II			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
Fachkompetenz				
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können die grundlegenden Begriffe aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen benennen und anhand von Beispielen erklären. Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. 			
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Analysis und Differentialgleichungen mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren. Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. 			
Personale Kompetenzen				
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mits Studierenden überprüfen und vertiefen. 			
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. 			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 128, Präsenzstudium 112			
Leistungspunkte	8			
Prüfung	Klausur			
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Analysis III) + 60 min (Differentialgleichungen 1)			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht			

Lehrveranstaltung L1028: Analysis III	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialrechnung mehrerer Veränderlichen • Mittelwertsätze und Taylorscher Satz • Extremwertbestimmung • Implizit definierte Funktionen • Extremwertbestimmung bei Gleichungsnebenbedingungen • Newton-Verfahren für mehrere Variablen • Bereichsintegrale • Kurven- und Flächenintegrale • Integralsätze von Gauß und Stokes
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.

Lehrveranstaltung L1029: Analysis III	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1030: Analysis III	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1031: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und elementare Methoden • Existenz und Eindeutigkeit bei Anfangswertaufgaben • Lineare Differentialgleichungen • Stabilität und qualitatives Lösungsverhalten • Randwertaufgaben und Grundbegriffe der Variationsrechnung • Eigenwertaufgaben • Numerische Verfahren zur Integration von Anfangs- und Randwertaufgaben • Grundtypen bei partiellen Differentialgleichungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • H.J. Oberle, K. Rothe, Th. Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 3: Aufgaben und Lösungen; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000.

Lehrveranstaltung L1032: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen)	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1033: Differentialgleichungen 1 (Gewöhnliche Differentialgleichungen)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0833: Grundlagen der Regelungstechnik			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Grundlagen der Regelungstechnik (L0654)		Vorlesung	2
Grundlagen der Regelungstechnik (L0655)		Gruppenübung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Herbert Werner		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse der Behandlung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich und der Laplace-Transformation.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können das Verhalten dynamischer Systeme in Zeit- und Frequenzbereich darstellen und interpretieren, und insbesondere die Eigenschaften Systeme 1. und 2. Ordnung erläutern. Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären und anhand von Frequenzgang und Wurzelortskurve interpretieren. Sie können das Nyquist-Stabilitätskriterium sowie die daraus abgeleiteten Stabilitätsreserven erklären. Sie können erklären, welche Rolle die Phasenreserve in der Analyse und Synthese von Regelkreisen spielt. Sie können die Wirkungsweise eines PID-Reglers anhand des Frequenzgangs interpretieren. Sie können erklären, welche Aspekte bei der digitalen Implementierung zeitkontinuierlich entworfener Regelkreise berücksichtigt werden müssen. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können Modelle linearer dynamischer Systeme vom Zeitbereich in den Frequenzbereich transformieren und umgekehrt. Sie können das Verhalten von Systemen und Regelkreisen simulieren und bewerten. Sie können PID-Regler mithilfe heuristischer Einstellregeln (Ziegler-Nichols) entwerfen. Sie können anhand von Wurzelortskurve und Frequenzgang einfache Regelkreise entwerfen und analysieren. Sie können zeitkontinuierliche Modelle dynamischer Regler für die digitale Implementierung zeitdiskret approximieren. Sie beherrschen die einschlägigen Software-Werkzeuge (Matlab Control Toolbox, Simulink) für die Durchführung all dieser Aufgaben. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können in kleinen Gruppen fachspezifische Fragen gemeinsam bearbeiten und ihre Reglerentwürfe experimentell testen und bewerten		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Skript, Software-Dokumentation, Versuchsunterlagen) beschaffen und für die Lösung gegebener Probleme verwenden. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe wöchentlicher On-Line Tests kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Kernqualifikation: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

<p>General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht</p>
--

Lehrveranstaltung L0654: Grundlagen der Regelungstechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Herbert Werner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Signale und Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Systeme, Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen • Systeme 1. und 2. Ordnung, Pole und Nullstellen, Impulsantwort und Sprungantwort • Stabilität <p>Regelkreise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der Rückkopplung: Steuerung oder Regelung • Folgeregelung und Störunterdrückung • Arten der Rückführung, PID-Regelung • System-Typ und bleibende Regelabweichung • Inneres-Modell-Prinzip <p>Wurzelortskurven</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion und Interpretation von Wurzelortskurven • Wurzelortskurven von PID-Regelkreisen <p>Frequenzgang-Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzgang, Bode-Diagramm • Minimalphasige und nichtminimalphasige Systeme • Nyquist-Diagramm, Nyquist-Stabilitätskriterium, Phasenreserve und Amplitudenreserve • Loop shaping, Lead-Lag-Kompensatoren • Frequenzgang von PID-Regelkreisen <p>Totzeitsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wurzelortskurve und Frequenzgang von Totzeitsystemen • Smith-Prädiktor <p>Digitale Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abtastsysteme, Differenzgleichungen • Tustin-Approximation, digitale PID-Regler <p>Software-Werkzeuge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Matlab, Simulink, Control Toolbox • Rechnergestützte Aufgaben zu allen Themen der Vorlesung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Werner, H., Lecture Notes „Introduction to Control Systems“ • G.F. Franklin, J.D. Powell and A. Emami-Naeini "Feedback Control of Dynamic Systems", Addison Wesley, Reading, MA, 2009 • K. Ogata "Modern Control Engineering", Fourth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010 • R.C. Dorf and R.H. Bishop, "Modern Control Systems", Addison Wesley, Reading, MA 2010

Lehrveranstaltung L0655: Grundlagen der Regelungstechnik	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Zwei freiwillige Testate (Mitte und Ende des Semesters) mit Bonusmöglichkeit. Wenn im Testat mehr Punkte als in der Klausur erreicht werden, gehen die Testatpunkte jeweils mit 10% in die Endnote mit ein.
Dozenten	Prof. Herbert Werner
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule der Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen

Modul M0740: Baustatik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Baustatik I (L0666)	Vorlesung	2	3
Baustatik I (L0667)	Hörsaalübung	2	3
Modulverantwortlicher	Prof. Uwe Starossek		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanik I, Mathematik I		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der linearen Stabstatik statisch bestimmter Systeme wiedergeben.		
<i>Wissen</i>			
Fertigkeiten	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage statisch bestimmte und statisch unbestimmte Tragwerke zu unterscheiden und für statisch bestimmte ebene und räumliche Rahmentragwerke und Fachwerke Zustandsgrößen zu berechnen und Einflusslinien zu konstruieren.		
<i>Fertigkeiten</i>			
Personale Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage Hausübungen selbständig zu bearbeiten. Durch das semesterbegleitende Feedback wird es ihnen ermöglicht, sich während des Semesters selbst einzuschätzen.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0666: Baustatik I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Uwe Starossek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Statisch bestimmte Systeme <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: statische Bestimmtheit, Polpläne, Gleichgewicht, Schnittprinzip • Kraftgrößen: Ermittlung von Auflagergrößen und Schnittgrößen • Einflusslinien von Kraftgrößen • Weggrößen: Berechnung diskreter Verschiebungen und Verdrehungen, Berechnung von Biegelinien • Prinzip der virtuellen Verschiebungen und virtuellen Kräfte • Arbeitssatz • Differentialgleichung der Verformungslinien
Literatur	Krätzig, W.B., Harte, R., Meskouris, K., Wittek, U.: Tragwerke 1 – Theorie und Berechnungsmethoden statisch bestimmter Stabtragwerke. 4. Aufl., Springer, Berlin, 1999.

Lehrveranstaltung L0667: Baustatik I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Uwe Starossek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0613: Massivbau I			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Projektseminar Massivbau I (L0896)		Seminar	1
Stahlbetonbau I (L0303)		Vorlesung	2
Stahlbetonbau I (L0305)		Hörsaalübung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Baustatik und Baustoffkunde		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Geschichte des Massivbaus in wesentlichen Zügen wiedergeben und die Grundsätze der Tragwerksplanung unter Beachtung gängiger Einwirkungskombinationen und Sicherheitskonzepte erläutern. Sie können einfache Tragwerke entwerfen und bemessen und das mechanische Verhalten der Baustoffe und häufiger Bauteile beurteilen und diskutieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Entwurfs- und Bemessungsverfahren auf praktische Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Tragwerke des Massivbaus zu entwerfen und für Biegung und Biegung mit Längskraft zu bemessen sowie hierfür die bauliche und konstruktive Umsetzung vorzusehen. Darüber hinaus können sie Entwurfs- und Konstruktionszeichnungen anfertigen und die Ergebnisse von Berechnung und Bemessung sprachlich darlegen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	keine		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind fähig, einfache Stahlbetontragwerke eigenständig zu entwerfen und zu bemessen sowie die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0896: Projektseminar Massivbau I	
Typ	Seminar
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Im Rahmen des Projektseminars wird ein einfaches Tragwerk entworfen und bemessen.
Literatur	

Lehrveranstaltung L0303: Stahlbetonbau I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Es werden folgende Themen/Inhalte behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte des Betonbaus • Mechanische und physikalisch-chemische Eigenschaften von Beton und Stahl • Zusammenwirken von Beton und Bewehrung • Bemessungskonzepte, Grenzzustände, Sicherheitsbeiwerte • Bemessung von Stabtragwerken für Zugbeanspruchung, Biegung und Biegung mit Längskraft
Literatur	Download der Unterlagen zur Vorlesung über Stud.IP!

Lehrveranstaltung L0305: Stahlbetonbau I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0672: Signale und Systeme			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3 4
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Gerhard Bauch		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen • Faltung • Leistung und Energie von Signalen • Korrelationsfunktionen deterministischer Signale • Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme • Signaltransformationen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fourier-Reihe ◦ Fourier Transformation ◦ Laplace Transformation ◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation ◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT) ◦ Z-Transformation • Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich • Grundlegende Filtertypen • Abtastung, Abtasttheorem • Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004 • K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag. • B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997 • J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002 • S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley. • Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson. • Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.

Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0706: Geotechnik I				
Lehrveranstaltungen				
Titel		Typ	SWS	LP
Bodenmechanik (L0550)		Vorlesung	2	2
Bodenmechanik (L1493)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2	2
Bodenmechanik (L0551)		Hörsaalübung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe			
Zulassungsvoraussetzungen	keine			
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanik			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können die bodenmechanischen Grundlagen wie den Aufbau und die Eigenschaften des Bodens, die Spannungsverteilung infolge von Eigengewicht, Wasser oder Strukturen, die Konsolidierung und Setzung sowie das Versagen des Bodens infolge von Grund- und Böschungsbruch beschreiben.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die mechanischen Eigenschaften eines Bodens zu bewerten, • Bodenmechanische Standardversuche auszuwerten, • Spannungs-, Verformungs- und Bruchzustände im Boden zu berechnen • und die Gebrauchstauglichkeit (Setzungen) für Flachgründungen nachzuweisen. 			
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84			
Leistungspunkte	6			
Prüfung	Klausur			
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht			

Lehrveranstaltung L0550: Bodenmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Bodens • Bodenerkundungen • Zusammensetzung und Eigenschaften von Boden • Grundwasser • Eindimensionale Kompression • Spannungsausbreitung • Setzungsberechnung • Konsolidation • Scherfestigkeit • Erddruck • Böschungsbruch • Grundbruch • Suspensionsgestützte Erdschlitze
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck, s. ww.tu-harburg.de/gbt • Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau • Gudehus, G. (1981): Bodenmechanik • Kolymbas, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau • Grundbau-Taschenbuch, Teil 1, aktuelle Auflage

Lehrveranstaltung L1493: Bodenmechanik	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0551: Bodenmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0744: Baustatik II	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ SWS LP
Baustatik II (L0673)	Vorlesung 2 3
Baustatik II (L0674)	Hörsaalübung 2 3
Modulverantwortlicher	Prof. Uwe Starossek
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik I/II • Mathematik I/II • Differentialgleichungen I • Baustatik I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
<i>Wissen</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden Aspekte der linearen Stabstatik statisch unbestimmter Systeme wiedergeben.
<i>Fertigkeiten</i>	Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage baustatische Berechnungen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten Tragwerken durchzuführen.
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage Hausübungen selbständig zu bearbeiten. Durch das semesterbegleitende Feedback wird es ihnen ermöglicht, sich während des Semesters selbst einzuschätzen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht

Lehrveranstaltung L0673: Baustatik II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Uwe Starossek
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Statisch unbestimmte Systeme der linearen Baustatik • Kraftgrößenverfahren • Drehwinkelverfahren für unverschiebliche und verschiebliche Rahmen • allgemeines Weggrößenverfahren und Methode der finiten Elemente
Literatur	Krätzig, W. B.; Harte, R.; Meskouris, K.; Wittek, U.: Tragwerke 2 – Theorie und Berechnungsmethoden statisch unbestimmter Stabtragwerke, 4. Auflage, Berlin, 2004

Lehrveranstaltung L0674: Baustatik II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Uwe Starossek
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	4
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden können...		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären • grundlegende Aspekte wettbewerbsfähigen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess) • wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen • Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern • Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling) 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren • Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren • Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden • Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen • Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden • Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden. 		
Personale Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen • erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren • respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen • unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht		

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lühje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit, Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten
Literatur	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U.: Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M0580: Baustoffgrundlagen und Bauphysik			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Bauphysik (L0217)	Vorlesung	2	2
Bauphysik (L0219)	Hörsaalübung	1	1
Bauphysik (L0247)	Gruppenübung	1	1
Grundlagen der Baustoffe (L0215)	Vorlesung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Frank Schmidt-Döhl		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulwissen in Physik, Chemie und Mathematik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Beanspruchungen von Werkstoffen und Bauteilen zu erkennen, unterschiedliche Arten des mechanischen Verhaltens zu erklären, das Gefüge von Baustoffen und den Zusammenhang zwischen Gefügeeigenschaften und anderen Eigenschaften zu beschreiben, Fügeverfahren und Korrosionsprozesse darzustellen sowie die wesentlichen Gesetzmäßigkeiten sowie Baustoff- und Bauteilkenngößen und deren Ermittlung im Bereich des Feuchteschutzes, des Wärmeschutzes, des Brandschutzes und des Schallschutzes zu beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können die wichtigsten normgemäßen Nachweise im Bereich des Feuchteschutzes, der Energieeinsparverordnung, des Brandschutzes und des Schallschutzes für ein sehr einfaches Gebäude führen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage sich bei der Aneignung des sehr umfangreichen Fachwissens gegenseitige Hilfestellung zu geben.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage sich das Fachwissen eines sehr umfangreichen Fachgebietes anzueignen und die dafür notwendige terminliche Planung und notwendigen Arbeitsschritte durchzuführen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	2 stündige Klausur		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0217: Bauphysik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Wärmetransport, Wärmebrücken, Energieverbrauchsbilanzen, Energieeinsparverordnung, Sommerlicher Wärmeschutz, Feuchtetransport, Tauwasser, Schimmelvermeidung, Brandschutz, Schallschutz
Literatur	Fischer, H.-M. ; Freymuth, H.; Häupl, P.; Homann, M.; Jenisch, R.; Richter, E.; Stohrer, M.: Lehrbuch der Bauphysik. Vieweg und Teubner Verlag, Wiesbaden, ISBN 978-3-519-55014-3

Lehrveranstaltung L0219: Bauphysik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0247: Bauphysik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0215: Grundlagen der Baustoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Schmidt-Döhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Gefüge von Baustoffen</p> <p>Beanspruchungen</p> <p>Grundzüge des mechanischen Verhaltens</p> <p>Grundlagen der Metallkunde</p> <p>Fügeverfahren und Haftung</p> <p>Korrosion</p>
Literatur	<p>Wendehorst, R.: Baustoffkunde. ISBN 3-8351-0132-3</p> <p>Scholz, W.: Baustoffkenntnis. ISBN 3-8041-4197-8</p>

Modul M0611: Stahlbau I			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Stahlbau I (L0299)	Vorlesung	2	3
Stahlbau I (L0300)	Hörsaalübung	2	3
Modulverantwortlicher	Dr. Jürgen Priebe		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> Baustatik I, Baustatik II Mechanik I, Mechanik II Baustoffgrundlagen und Bauphysik Baustoffe und Bauchemie 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können nach der Absolvierung des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> über die Grundlagen des Sicherheitskonzeptes einen Überblick geben die allgemeinen Grundlagen der Bemessung erläutern das Tragverhalten von Zug-, Druck- und Biegestäben beschreiben und erklären <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können den Werkstoff Stahl in Bezug auf seine Eigenschaften und seine Anwendung beurteilen und sinnvoll einsetzen.</p> <p>Sie können das Sicherheitskonzept in Bezug auf Einwirkungen, Schnittgrößen und Grenzwiderstände anwenden.</p> <p>Sie können die Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von einfachen Stäben unter Zug-, Druck- und Biegebeanspruchung bewerten.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Sie können sich nach der Teilnahme an der freiwilligen Veranstaltung zum Bau eines Fachwerkträgers selbständig in Kleingruppen organisieren und einen Fachwerkträger mit geschraubten Verbindungen nach Anleitung und Konstruktionsplänen zusammenbauen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> --</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0299: Stahlbau I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Jürgen Priebe, Prof. Uwe Starossek
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Stahlbauweise Matrialkunde Bemessungs- und Sicherheitskonzept Zugstäbe Biegeträger (elastisch und plastisch) Druckstäbe Schraubenverbindungen
Literatur	Petersen, C.: Stahlbau, 4. Auflage 2013, Springer-Vieweg Verlag Wagenknecht, G.: Stahlbau-Praxis nach Eurocode 3, Bauwerk-Verlag 2011 <ul style="list-style-type: none"> Band 1 Tragwerksplanung, Grundlagen Band 2 Verbindungen und Konstruktionen

Lehrveranstaltung L0300: Stahlbau I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Jürgen Priebe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0631: Massivbau II			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Projektseminar Stahlbetonbau II (L0894)	Projektseminar	1	1
Stahlbetonbau II (L0348)	Vorlesung	3	4
Stahlbetonbau II (L0349)	Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Günter Rombach		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Einwirkungen auf Bauwerke - Einwirkungskombinationen • Grundlagen des Sicherheitskonzeptes • Bemessung von stabförmigen Stahlbetontragwerken auf Biegung mit/ohne Normalkraft im Grenzzustand der Tragfähigkeit • Vorlesung 'Massivbau I' 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Verfahren der Bemessung von Stahlbetontragwerken abzuleiten und zu erläutern. Gleiches gilt auch für die Schnittgrößenermittlung von einfachen Plattensystemen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die im Stahlbetonbau gebräuchlichen Bemessungskonzepte im Grenzzustand der Tragfähigkeit (V, M, T) sowie im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (Rissbreiten & Formänderung) an Stab- und einfachen Flächentragwerken anzuwenden. Weiterhin können Sie die Schnittgrößen von einfachen Plattentragwerken ermitteln. Studierende können die Ergebnisse der Bemessung in Bewehrungspläne für Stahlbetontragwerke umsetzen. Sie können den Aufbau und den wesentlichen Inhalt einer statischen Berechnung angeben.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Nach Abschluss des Projektes sind die Studierenden in der Lage, in einem Team ein reales Gebäude zu bemessen und die Ergebnisse zu präsentieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0894: Projektseminar Stahlbetonbau II	
Typ	Projektseminar
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Entwurf und Bemessung eines einfachen Stahlbetontragwerks
Literatur	Skript zur Lehrveranstaltung "Stahlbetonbau II"

Lehrveranstaltung L0348: Stahlbetonbau II	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit (Querkraft, Durchstanzen und Torsion) • Bemessung in den Grenzzuständen der Gebrauchsfähigkeit (Rissbreitenbegrenzung, Formänderungen) • Bauliche Durchbildung von Stahlbetontragwerken (Betondeckung, Verankerung von Betonstäben, Bewehrungsstöße) • Einführung in die Bemessung von Diskontinuitätsbereichen mit Stabwerksmodellen: Konsole, ausgeklinktes Trägerende, • Gründung von Gebäuden - Einzelfundament (Durchstanzen) • Schnittgrößenermittlung und Bemessung von einfachen Plattentragwerken • Aufbau einer statischen Berechnung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdrucke • König G., Tue N.: Grundlagen des Stahlbetonbaus. Teubner Verlag, Stuttgart 1998 • Zilch K., Zehetmaier G.: Bemessung im konstruktiven Betonbau. Springer Verlag, 2010 • Deutscher Beton- und Bautechnikverein E.V.: Beispiele zur Bemessung von Betontragwerken nach Eurocode 2. Band 1: Hochbau, Bauverlag GmbH, Wiesbaden 2011 • Dahms K.-H.: Rohbauzeichnungen, Bewehrungszeichnungen. Bauverlag, Wiesbaden 1997 • Grasser E., Thielen G.: Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetontragwerken. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, Heft 240, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1978 • DIN EN 1992-1-1:2011: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1: Allgemeine Bemessungsregeln für den Hochbau.

Lehrveranstaltung L0349: Stahlbetonbau II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Günter Rombach
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0755: Geotechnik II			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Grundbau (L0552)		Vorlesung	2
Grundbau (L0553)		Hörsaalübung	2
Grundbau (L1494)		Gruppenübung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Jürgen Grabe		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Module: <ul style="list-style-type: none">• Mechanik I-II• Geotechnik I		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Prinzipien und Verfahren zum Nachweis und zur Bemessung im Grundbau zu beschreiben.		
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien und Verfahren zum Nachweis und zur Bemessung im Grundbau anwenden. Sie sind insbesondere in der Lage,		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für Flachgründungen nachzuweisen, • das Prinzip der Tragfähigkeit von Pfahlgründungen anzuwenden, • aus verschiedenen Verfahren der Baugrundverbesserung je nach konkreter Problemstellung eine begründete Auswahl zu treffen, • Stützmauern und -wände zu bemessen. 		
Personale Kompetenzen	--		
<i>Sozialkompetenz</i>	--		
<i>Selbstständigkeit</i>	--		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0552: Grundbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Flachgründungen • Pfahlgründungen • Baugrundverbesserung • Stützmauern • Stützwände • Unterfangungen • Grundwasserhaltung • Dichtwände
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung/Übung s. www.tu-harburg.de/gbt • Grabe, J. (2004): Bodenmechanik und Grundbau • Kolymbas, D. (1998): Geotechnik - Bodenmechanik und Grundbau • Grundbau-Taschenbuch, neueste Auflage

Lehrveranstaltung L0553: Grundbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1494: Grundbau	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Testate (Anm: Abweichend von der Lehrveranstaltungsform 'Testat' laut ASPO sind hier Kurztests gemeint): Sechs Testate. Durch Bestehen aller Testate kann die Modulnote um 0,3 verbessert werden.
Dozenten	Prof. Jürgen Grabe
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0728: Wasserbau I			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Hydrologie (L0909)	Vorlesung	1	1
Hydrologie (L0956)	Problemorientierte Lehrveranstaltung	1	2
Hydromechanik (L0615)	Vorlesung	2	2
Hydromechanik (L0616)	Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I, II und III Mechanik I und II		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe der Hydromechanik sowie der Hydrologie und der Wasserwirtschaft definieren. Sie sind in der Lage die Grundgleichungen i) der Hydrostatik, ii) der Kinematik der Wasserbewegungen sowie iii) der Erhaltungssätze abzuleiten und iv) die relevanten Prozesse des Wasserkreislaufes zu beschreiben und zu quantifizieren. Daneben können sie die wesentlichen Aspekte der Niederschlags-Abfluss-Modellierung beschreiben und können beispielsweise die Ableitung gängiger Speichermodelle oder einer Einheitsganglinie auf theoretischem Wege erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage die Grundgleichungen der Hydromechanik auf einfache praktische Fragestellungen anzuwenden. Daneben sind Sie in der Lage die in der Hydrologie gängigen Ansätze und Methoden anzuwenden und können als Grundlage für Niederschlags-Abflussmodelle exemplarisch die gängigen Speichermodelle oder eine Einheitsganglinie auf theoretischem Wege ableiten. Die Studierenden sind fähig, Grundkonzepte von Messungen hydrologischer und hydrodynamischer Größen in der Natur zu erläutern und entsprechende Messungen durchführen, statistisch auszuwerten und zu bewerten.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage in Gruppen fachliche Vorträge zu vorgegebenen Themen zu erarbeiten und adressatengerecht zu präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende können sich gegenseitig zu Einzel- und Gruppenleistungen Feedback geben. Sie sind zu eigenständiger Reflexion ihres Lernens und ihrer Lernstrategie in der Lage.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 2 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Inhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben, die		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0909: Hydrologie	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Einführung in die wesentlichen Grundlagen der Hydrologie und der Gewässerkunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrologischer Kreislauf, • Datenerhebung in der Gewässerkunde, • Datenanalyse und primär-statistische Aufbereitung, • Extremwertstatistik, • Regionalisierungsverfahren bei der Bestimmung hydrologischer Kenngrößen, • Niederschlag-Abfluss-Modellierung auf Basis des UH-Ansatzes.
Literatur	<p>Maniak, Hydrologie und Wasserwirtschaft, Eine Einführung für Ingenieure, Springer</p> <p>Skript Hydrologie und Gewässerkunde</p>

Lehrveranstaltung L0956: Hydrologie	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0615: Hydromechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Grundlagen der Hydromechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Fluide • Hydrostatik • Kinematik der Strömungen, laminare und turbulente Strömungen • Erhaltungssätze <ul style="list-style-type: none"> ◦ Kontinuität ◦ Energiesatz ◦ Impulssatz • Anwendung der Erhaltungssätze auf Strömungsvorgänge <ul style="list-style-type: none"> ◦ Schwall- und Sunkwellen ◦ Strömen und Schiessen, Fließwechsel und Wechselsprung • Eigenschaften der Grenzschichtströmung und der Strömung um gedrungene Körper.
Literatur	<p>Skript zur Vorlesung Hydromechanik/Hydraulik, Kapitel 1-2</p> <p>E-Learning Werkzeug: Hydromechanik und hydraulik (Link): (http://www.tu-harburg.de/ ... hydraulik_tool/index.html)</p> <p>Truckenbrodt, E.: Lehrbuch der angewandten Fluidmechanik, Springer Verlag, Berlin, 1998.</p> <p>Truckenbrodt, E.: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide / Fluidmechanik, Springer Verlag, Berlin, 1996.</p>

Lehrveranstaltung L0616: Hydromechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0869: Wasserbau II	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ SWS LP
Hydraulik (L0957)	Vorlesung 1 1
Hydraulik (L0958)	Hörsaalübung 1 1
Wasserbau (L0959)	Vorlesung 2 2
Wasserbau (L0960)	Hörsaalübung 1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Peter Fröhle
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Wasserbau I
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe des Wasserbaus und der Hydraulik definieren. Sie sind in der Lage die Anwendung der Erhaltungssätze der Hydromechanik auf praktische Probleme der Hydraulik zu erläutern. Sie können darüber hinaus die wesentlichen Aufgaben des Wasserbaus darstellen und einen Überblick geben über den Flussbau, den Hochwasserschutz, den Energiewasserbau und den Verkehrswasserbau.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage die Methoden und Ansätze des Wasserbaus auf einfache praktische Fragestellungen anzuwenden. Sie können einfache wasserbauliche Systeme entwerfen. Daneben sind Sie in der Lage die in der Hydraulik gängigen Ansätze anzuwenden und können als Grundlage für den Entwurf im Wasserbau Wasserspiegellagen in Gerinnen, Einflüsse von Bauwerken sowie Strömungsverhältnisse in Rohren berechnen und bewerten.
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	
<i>Selbstständigkeit</i>	
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	Die Prüfungsdauer beträgt 2 Stunden. Es werden sowohl Aufgaben zum allgemeinen Verständnis der vermittelten Vorlesungsinhalte gestellt als auch Berechnungsaufgaben zur Anwendung der vermittelten Vorlesungsinhalte.
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0957: Hydraulik	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Bewegungen inkompressibler Flüssigkeiten in geschlossenen und offenen Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rohrhydraulik • Pumpen in hydraulischen Systemen • Hydraulik der Gerinne • Bauwerke zur Regulierung von Gerinneströmungen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wehre ◦ Schütze ◦ Einfluss von Querschnittsverengungen durch Bauwerke • •
Literatur	<p>Zanke, Ulrich C. , Hydraulik für den Wasserbau Ursprünglich erschienen unter: Schröder/Zanke "Technische Hydraulik", Springer-Verlag, 2003</p> <p>Naudascher, E.: Hydraulik der Gerinne und Gerinnebauwerke, Springer, 1992</p>

Lehrveranstaltung L0958: Hydraulik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0959: Wasserbau	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundlagen des Wasserbaus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Wasserkreislauf • Flussbau <ul style="list-style-type: none"> ◦ Gesetzmäßigkeiten natürlicher Flüsse ◦ Sedimenttransport ◦ Regelung von Binnenflüssen ◦ Böschungssicherung / Sohlsicherung ◦ Besonderheiten von Tideflüssen • Hochwasserschutz <ul style="list-style-type: none"> ◦ Deiche und Deichbau ◦ Hochwasserrückhaltebecken • Wasserkraftnutzung / Stauanlagen an Binnenflüssen • Binnenverkehrswasserbau <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wasserstraßen ◦ Schleusen und Hebewerke ◦ Fischaufstiegsanlagen • Naturnaher Wasserbau
Literatur	<p>Strobl, T. & Zunic, F: Wasserbau, Springer 2006</p> <p>Patt, H. & Gonsowski, P: Wasserbau, Springer 2011</p>

Lehrveranstaltung L0960: Wasserbau	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Peter Fröhle
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0686: Siedlungswasserwirtschaft			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Abwasserentsorgung (L0276)	Vorlesung	2	2
Abwasserentsorgung (L0278)	Hörsaalübung	1	1
Trinkwasserversorgung (L0306)	Vorlesung	2	1
Trinkwasserversorgung (L0308)	Hörsaalübung	1	2
Modulverantwortlicher	Prof. Ralf Otterpohl		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagenwissen in Chemie und Biologie • Rohrhydraulik und Hydraulik in offenen Gerinnen • Wasserwirtschaftliches Grundlagenwissen: Wassermengenwirtschaft und Gewässergüte • Grundlagenkenntnis im Umweltrecht : zB Wasserhaushaltsgesetz 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden können ihre vertieften Kenntnisse der städtischen Wasserinfrastrukturen beispielhaft wiedergeben und die Richtlinien zur Auslegung von Trinkwasserver- und Abwasserentsorgungssystemen in Deutschland sowie im Ausland herleiten. Zugleich sind sie in der Lage, die zu Grunde liegenden naturwissenschaftlichen Zusammenhänge und empirischen Annahmen detailliert zu erklären. Die Prozesse in der Siedlungswasserwirtschaft und die zur Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung eingesetzten Technologien können sie darstellen und diskutieren.</p> <p>Die Studierenden können zudem aktuelle Probleme und Entwicklungen der Siedlungswasserwirtschaft unter Risiko- und Sicherheitsaspekten beurteilen und in den legislativen Kontext einordnen. Wichtige Zukunftstechnologien, wie bspw. Nieder- und Hochdruck-Membrantechnik sowie Technologien zum Rückhalt von Mikroschadstoffen, können sie skizzieren.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden können siedlungswasserwirtschaftliche Bemessungsvorgaben eigenständig anwenden. Dies umfasst sowohl Fertigkeiten zur systemaren Auslegung (Trinkwasserversorgungssysteme, Kanalisationen, Abwasserreinigungsanlagen) als auch zur Bemessung konkreter Technologien in der Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung. Neben technischen Fertigkeiten verfügen die Studierenden über Know-how, um biologisch-chemische Prozess-Fragestellungen im fachspezifischen Kontext zu bearbeiten.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Neben der Anwendung klassischer Bemessungsinstrumente sind die Studierenden in der Lage, eigene Ideen zur Optimierung siedlungswasserwirtschaftlicher Prozesse zu entwickeln und sich hierfür mit Hilfe von Hinweisen eigenständig notwendiges Wissen zu erschließen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> --</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0276: Abwasserentsorgung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Die Vorlesung und Übung "Abwasserentsorgung" umfassen Themen der Stadtentwässerung und Abwasserbehandlung.</p> <p>Stadtentwässerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auslegung von Entwässerungssystemen im Misch- und Trennsystem • Sonderbauwerke • Regenwassermanagement <p>Abwasserbehandlung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Reinigung (Rechen, Sandfang, Vorklärung, Nachklärung, Membranfiltration) • Biologische Abwasserreinigung (aerob, anaerob, anoxisch) • Sonderverfahren
Literatur	<p>Die hier aufgeführte Literatur ist in der Bibliothek der TUHH verfügbar.</p> <p>The literature listed below is available in the library of the TUHH.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taschenbuch der Stadtentwässerung : mit 10 Tafeln und 67 Tabellen, Imhoff, K., & . (2009). (31., verbesserte Aufl.). München: Oldenbourg Industrieverl. • Abwasser : Technik und Kontrolle. Neitzel, Volkmar, and . Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 1998. • Kommunale Kläranlagen : Bemessung, Erweiterung, Optimierung, Betrieb und Kosten, (2009). Gunthert, F. Wolfgang: (3., völlig neu bearb. Aufl.). Renningen: expert-Verl. • Water and wastewater technology Hammer, M. J. 1., & . (2012). (7. ed., internat. ed.). Boston [u.a.]: Pearson Education International. • Water and wastewater engineering : design principles and practice: Davis, M. L. 1. (2011). . New York, NY: McGraw-Hill. • Biological wastewater treatment: (2011). C. P. Leslie Grady, Jr. (3. ed.). London, Boca Raton, Fla. [u.a.]: IWA Publ.

Lehrveranstaltung L0278: Abwasserentsorgung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Ralf Otterpohl
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0306: Trinkwasserversorgung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen, Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Die Vorlesung Trinkwasserversorgung vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse zum gesamten Wasserversorgungssystem bestehend aus Gewinnungsanlagen, Aufbereitung, inklusive Pumpentechnik, Rohrleitungen, Speichereinrichtungen und dem Verteilungssystem bis hin zum Verbraucher. .</p> <p>Zunächst werden in der der Vorlesung die Grundlagen zur Bemessung von Rohrleitungen und zur Hydraulik von Rohrleitungssystemen bestehend aus Anlagen/Rohrleitungen (Anlagenkennlinie) und Pumpen (Pumpenkennlinie) vermittelt. An Hand von Beispielen lernen die Studierenden, wie daraus der Anlagenbetriebspunkt ermittelt wird. Weiterhin werden Wasservorkommen und deren Erschließung vorgestellt und die Studierenden in die Lage versetzt, einfache Bemessungen von Grundwasserbrunnen durchzuführen. Für den Bereich der Wasserverteilung wird gelehrt, wie Wasserbedarfszahlen ermittelt werden und daraus Planungswerte zur Dimensionierung der unterschiedlichen Elemente und Aufgaben einer Wasserversorgung (z. B. Feuerlöschbedarf) abgeleitet werden. Die Aufgaben von Speichern und deren Bemessung werden erklärt, so dass die unterschiedlichen Möglichkeiten der Speicheranordnung im System begründet werden können. Die Studierenden können schließlich die Bemessung eines einfachen Verteilungssystems eigenständig durchzuführen.</p> <p>In einem weiteren Teil der Vorlesung werden die Prozesse der Trinkwasseraufbereitung behandelt. Diese umfassen, die zentralen Mechanismen und Auslegungsparameter der Sedimentation, der Filtration, der Flockung, der Membranverfahren, der Adsorption, der Enthärtung, des Gasaustausch, des Ionenaustauschs und der Desinfektion. Die Grundlagen zur Technik der Prozessaufbereitung werden vertieft durch parallele Analyse der Auswirkungen des jeweiligen Prozesses auf die chemisch - physikalischen Parameter der Wasserqualität.</p>
Literatur	<p>Gujer, Willi (2007): Siedlungswasserwirtschaft. 3., bearb. Aufl., Springer-Verlag.</p> <p>Karger, R., Cord-Landwehr, K., Hoffmann, F. (2005): Wasserversorgung. 12., vollst. überarb. Aufl., Teubner Verlag</p> <p>Rautenberg, J. et al. (2014): Mutschmann/Stimmelmayer Taschenbuch der Wasserversorgung. 16. Aufl., Springer-Vieweg Verlag.</p> <p>DVGW Lehr- und Handbuch Wasserversorgung: Wasseraufbereitung - Grundlagen und Verfahren, m. CD-ROM: Band 6 (2003).</p>

Lehrveranstaltung L0308: Trinkwasserversorgung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Klaus Johannsen, Prof. Mathias Ernst
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0268: Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der 3D-CAD Technik • Praktikum zur Anwendung eines 3D-CAD Systems <ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in Bedienung des Systems ◦ Skizzieren und Bauteilerstellung ◦ Erzeugen von Baugruppen ◦ Ableiten von technischen Zeichnungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • CAx für Ingenieure eine praxisbezogene Einführung; Vajna, S., Weber, C., Bley, H., Zeman, K.; Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Handbuch Konstruktion; Rieg, F., Steinhilper, R.; Hanser; aktuelle Auflage. • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Hoischen, H; Hesser, W; Cornelsen, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., VoBiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L0695: Konstruktionsprojekt I	
Typ	Testat
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen einer technischen Dokumentation eines vorhandenen mechanischen Modells • Vertiefung folgender Aspekte des Technischen Zeichnens: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Darstellung technischer Gegenstände und Normteile (Wälzlager, Dichtungen, Welle-Nabe-Verbindungen, lösbare Verbindungen, Federn, Achsen und Wellen) ◦ Schnittansichten ◦ Maßeintragung ◦ Toleranzen und Oberflächenangaben ◦ Erstellen einer Stückliste
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie, 33. Auflage. Berlin 2011. 2. Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen. Selbstständig lernen und effektiv üben, 4. Auflage. Wiesbaden 2008. 3. Fischer, U.: Tabellenbuch Metall, 43. Auflage. Haan-Gruiten 2005.

Lehrveranstaltung L0592: Konstruktionsprojekt II	
Typ	Testat
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Lösungsvarianten (Prinzipiskizzen) für die Einzel- und Gesamtfunktionen • Überschlägige Dimensionierung von Wellen • Auslegung von Wälzlagern, Schraubenverbindungen, Schweißnähten • Anfertigen technischer Zeichnungen (Zusammenbauzeichnungen u. Fertigungszeichnungen)
Literatur	<p>Dubbel, Taschenbuch für Maschinenbau, Beitz, W., Küthner, K.-H., Springer-Verlag.</p> <p>Maschinenelemente, Band I - III, Niemann, G., Springer-Verlag.</p> <p>Maschinen- und Konstruktionselemente, Steinhilper, W., Röper, R., Springer-Verlag.</p> <p>Einführung in die DIN-Normen, Klein, M., Teubner-Verlag.</p> <p>Konstruktionslehre, Pahl, G., Beitz, W., Springer-Verlag.</p>

Lehrveranstaltung L0267: Teamprojekt Konstruktionsmethodik	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundlagen des methodischen Konstruierens • Konstruktionsmethodische Teamarbeit zur Lösungsfindung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Erstellen von Anforderungslisten ◦ Problemformulierung ◦ Erstellen von Funktionsstrukturen ◦ Lösungsfindung ◦ Bewertung der gefundenen Konzepte ◦ Dokumentation des Vorgehens und der Konzepte in Präsentationsfolien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., VöBiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. • Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen

Modul M0957: Einführung in die Energie- und Umwelttechnik			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Einführung in die Energie- und Umwelttechnik (L0212)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	4
Physik-Praktikum für VT/ BVT/ EUT (L0947)		Laborpraktikum	2
Modulverantwortlicher	Prof. Alfons Kather		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<p>Die Studierenden können die verschiedenen Optionen zur Strom-, Wärmeerzeugung und zur Umwelttechnik skizzieren sowie die Hauptkomponenten dieser Anlagen benennen und unter Einbeziehung Erfahrungen und eigener Beobachtungen in Präsentationen fachangrenzende Kontexte aus der Praxis erläutern.</p> <p>Die Studierenden können durch ein Physik-Praktikum einen Überblick fachrelevanter Aspekte der Physik geben.</p>		
<i>Fertigkeiten</i>	<p>Im Rahmen des Moduls erlernen die Studierenden die Grundlagen der technischen Kommunikation. Durch Seminaraufgaben sind Studierende in der Lage mündliche Kommunikation auf fachlichen Aspekten einzusetzen. Im Physik-Praktikum vertiefen die Studierenden schulisches Physikwissen durch eigene Versuche und sind in der Lage, dieses zusätzlich auf schriftlicher Basis technisch zu kommunizieren.</p>		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<p>Die Sozialkompetenzen der Studierenden sind sowohl innerhalb der Gruppe als auch in Verbindung mit den zu besuchenden Unternehmen gefordert. Durch die Vorbereitung des gemeinsamen Seminarvortrags werden die Studierenden in der Lage mit Kommunikation sowie Teamarbeit zielstrebig umzugehen.</p> <p>Auch die Durchführung des Physik-Praktikums sowie die Anfertigung der Versuchsprotokolle erfolgen in Gruppen. Damit können die Studierenden in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese gemeinsam in Protokollen zusammenfassen.</p>		
<i>Selbstständigkeit</i>	<p>Studierende sind fähig, eigenständig anwendungsnahe Erkenntnisse aus der beruflichen Praxis in Seminarvorträgen zu formulieren. Bei der Ausarbeitung und Durchführung der Einzelvorträge erlernen die Studierenden, sich selbstständig in bestimmte technische Themengebiete einzuarbeiten und diese vor der Gruppe darzustellen. Studierende sind fähig, im Rahmen des Physik-Praktikums sich selbstständig in experimentellen Demonstrationen einzuarbeiten und selbstständig einen Kurzvortrag anzufertigen und zu präsentieren.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Referat		
Prüfungsdauer und -umfang	EEUT: Teilnahmepflicht und Referat inkl. Diskussion; Physik Praktikum: Fehlerrechnungssem.; 6Versuche: Pro Versuch, Eingangskolloq.(20 Min.), 4S. handschriftl. Vorbereitung, selbständige Ausarbeitung und Testat; 10Min.Kurzvortrag +1S. Handout		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0212: Einführung in die Energie- und Umwelttechnik	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 34, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Alfons Kather
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Die Studierenden werden in Gruppen aufgeteilt und führen jeweils eine Exkursion zu einem Hamburger Industrieunternehmen durch, das Berührungspunkte zur Energie- und Umwelttechnik besitzt. Die dort kennengelernten Themengebiete und Technologien werden anschließend im Seminar vorgestellt und gegebenenfalls durch Vorträge von Professoren der TUHH ergänzt.</p> <p>Themen sind beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konventionelle Dampfkraftwerke, Gas- und Dampfkraftwerke (GuD) • Kraftwerkskomponenten (Dampfzeuger, Dampfturbine, Kondensator, Speisewasserpumpe etc.) • Dezentrale Stromerzeugung und energetische Eigenversorgung • Fern- und Nahwärmenetze • Regenerative Energien • Energiespeicherung • Stromnetze • Energiemanagement beim Endverbraucher • Energieintensive Industrien • Umwelttechnik (z.B. Kläranlagen)
Literatur	Keine erforderlich

Lehrveranstaltung L0947: Physik-Praktikum für VT/ BVT/ EUT	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Wolfgang Hansen
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Im Physikpraktikum wird eine Reihe von Experimenten zu physikalischen Phänomenen aus der Mechanik, dem Gebiet der Schwingungen und Wellen, der Thermodynamik, der Elektrizitätslehre und der Optik unter Anleitung einer Lehrperson durchgeführt. Die Experimente sind Teil der Physikausbildung im Rahmen der Vorlesung "Physik für TUHH-VT Ingenieure".</p> <p>Über die Vermittlung grundlegender physikalischer Zusammenhänge hinaus sollen Fertigkeiten zur Vorbereitung und Durchführung von Messungen physikalischer Größen, der Gebrauch von physikalischen Messgeräten, die Analyse der Resultate und die Erstellung eines Berichts über die Messergebnisse erworben werden.</p>
Literatur	<p>Zu den Versuchen gibt es individuelle Versuchsanleitungen, die vor der Versuchsdurchführung ausgegeben werden.</p> <p>Zum Teil müssen die zur Versuchsdurchführung notwendigen physikalischen Hintergründe selbstständig erarbeitet werden, wozu die zur Vorlesung "Physik für TUHH-VT Ingenieure" angegebene Literatur gut geeignet ist.</p>

Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Strömungsmechanik (L0091)	Vorlesung	2	4
Hörsaalübung Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik (L0092)	Hörsaalübung	1	2
Modulverantwortlicher	Prof. Michael Schlüter		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit Kräftebilanzen • Vereinfachen und Lösen von partiellen Differentialgleichungen • Integralrechnung 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Studierende können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Unterschiede verschiedener Strömungsformen erklären, • einen Überblick über die verschiedenen Anwendungen des Reynold'schen Transporttheorems in der Verfahrenstechnik geben, • die Vereinfachungen der Kontinuitäts- und Navier-Stokes-Gleichungen unter Einbeziehung der physikalischen Randbedingungen erläutern. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inkompressible Strömungen physikalisch zu beschreiben und mathematisch zu modellieren • Unter Nutzung von Vereinfachungen die Grundgleichungen der Strömungsmechanik so weit zu reduzieren, dass eine quantitative Lösung z.B. durch Integration möglich ist. • In einer technischen Aufgabenstellung zu beurteilen, welche theoretischen Modelle zur Beschreibung der auftretenden Strömungsphänomene anzuwenden sind. • Das erlernte Wissen auf verschiedene ingenieurwissenschaftlich relevante Strömungsformen anzuwenden <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, selbstständig in einer interdisziplinären Kleingruppe Lösungsansätze und Probleme im Bereich der Strömungsmechanik zu diskutieren und • können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse innerhalb der Gruppe in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während Kleingruppenübungen). <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, selbstständig weitführende Literatur zum Thema zu beschaffen sich Wissen daraus zu erschließen, • sind in der Lage, selbstständig Aufgaben zum Thema zu lösen und anhand des gegebenen Feedbacks ihren Lernstand einzuschätzen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	3 Stunden		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0091: Grundlagen der Strömungsmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Michael Schlüter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften • Hydrostatik • Integrale Bilanzen - Stromfadentheorie • Integrale Bilanzen - Erhaltungssätze • Differentielle Bilanzen - Navier Stokes Gleichungen • Wirbelfreie Strömungen - Potenzialströmungen • Umströmung von Körpern - Ähnlichkeitstheorie • Turbulente Strömungen • Kompressible Strömungen • Rohrhydraulik • Turbomaschinen
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009. 2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006. 3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley & Sons, 1994 4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006 5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008 6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007 7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007 9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006 11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882. 12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011

Lehrveranstaltung L0092: Hörsaalübung Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Michael Schlüter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Hörsaalübung dient zur Überführung der stark theoretischen Lehrinhalte aus der Vorlesung auf die praktische Anwendung bei der Berechnung der Hausaufgaben. Hierfür werden exemplarische Beispielaufgaben an der Tafel vorgerechnet die aufzeigen, wie das theoriebasierte Wissen zur Lösung einer konkreten Verfahrenstechnischen Fragestellung genutzt werden kann.
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009. 2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006. 3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley & Sons, 1994 4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006 5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008 6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007 7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007 9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006 11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882. 12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011

Modul M0610: Elektrische Maschinen			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Elektrische Maschinen (L0293)		Vorlesung	3
Elektrische Maschinen (L0294)		Hörsaalübung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Günter Ackermann		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse Mathematik, insbesondere komplexe Zahlen, Integrale, Differenziale Grundlage der Elektrotechnik und Mechanik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Studierende können die grundlegenden Zusammenhänge bei elektrischen und magnetischen Feldern skizzieren und erläutern. Sie können die Funktion der Grundtypen elektrische Maschinen beschreiben und die zugehörigen Gleichungen und Kennlinien darstellen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind fähig, zweidimensionale elektrische Felder und magnetische Felder insbesondere in Eisenkreisen mit Luftspalt zu berechnen. Sie wenden dabei die üblichen Methoden des Elektromaschinenbaus an.</p> <p>Sie können das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus gegebenen Grunddaten analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen. Dabei wenden sie die üblichen Ersatzschaltbilder und grafische Verfahren an.</p>		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i> keine</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind fähig, eigenständig anwendungsnahe elektrische und magnetische Felder zu berechnen. Sie können eigenständig das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus deren Grunddaten zu analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0293: Elektrische Maschinen	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Günter Ackermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Elektrisches Feld: Coulomb'sches Gesetz, Potenzial, Kondensator, Kraft und Energie Magnetisches Feld: Kraft, Fluss, Durchflutungssatz, Feld an Grenzflächen, elektrisches Ersatzschaltbild, Hysterese, Induktion, Transformator Gleichstrommaschinen: Funktionsprinzip, Aufbau, Drehmomenterzeugung, Betriebskennlinien, Kommutierung, Wendepole und Kompensationswicklung, Asynchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Ersatzschaltbild und Kreisdiagramm, Betriebskennlinien, Auslegung des Läufers, Synchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Verhalten bei Leerlauf und Kurzschluss, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm Drehzahlvariable Antrieb mit Frequenzumrichtern, Sonderbauformen elektrischer Maschinen, Schrittmotoren
Literatur	Hermann Linse, Roland Fischer: "Elektrotechnik für Maschinenbauer", Vieweg-Verlag; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 313 Ralf Kories, Heinz Schmitt-Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122 "Grundlagen der Elektrotechnik" - anderer Autoren Fachbücher "Elektrische Maschinen"

Lehrveranstaltung L0294: Elektrische Maschinen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Ackermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Bearbeiten von Übungsaufgaben zur Anwendung elektrischer und magnetischer Felder</p> <p>Bearbeiten von Übungsaufgaben zum Betriebsverhalten elektrischer Maschinen</p>
Literatur	<p>Hermann Linse, Roland Fischer: "Elektrotechnik für Maschinenbauer", Vieweg-Verlag; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 313</p> <p>Ralf Kories, Heinz Schmitt-Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122</p> <p>"Grundlagen der Elektrotechnik" - anderer Autoren</p> <p>Fachbücher "Elektrische Maschinen"</p>

Modul M0618: Regenerative Energiesysteme und Energiewirtschaft	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ SWS LP
Elektrizitätswirtschaft (L0316)	Vorlesung 1 1
Energiesysteme und Energiewirtschaft (L0315)	Vorlesung 2 2
Regenerative Energien (L0313)	Vorlesung 2 2
Regenerative Energien (L1434)	Gruppenübung 1 1
Modulverantwortlicher	Prof. Martin Kaltschmitt
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
<i>Wissen</i>	Mit Abschluss dieses Moduls können die Studierenden einen Überblick über Charakteristiken von Energiesysteme und deren Wirtschaftlichkeitsbetrachtung geben. Dabei können sie die darin auftretenden Fragestellungen erläutern. Desweiteren können sie Kenntnisse zur Stromerzeugung, Stromverteilung und Stromhandel unter Einbeziehung fachangrenzender Kontexte in diesem Zusammenhang erläutern. Die Studierenden können diese auf viele Energiesysteme anwendbaren Kenntnisse besonders detailliert für erneuerbare Energiesysteme erläutern und kritisch Stellung dazu beziehen.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage Methodiken zur detaillierten Bestimmung von Energienachfrage oder Energieerzeugung auf verschiedene Arten von Energiesystemen anzuwenden. Desweiteren können Sie Energiesysteme technisch, ökologisch und wirtschaftlich bewerten und unter bestimmten gegebenen Voraussetzungen auch auslegen. Die dafür nötigen Berechnungsvorschriften können sie fachspezifisch, vor allem nicht standardisierte Lösungen eines Problems, auswählen.
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen transformieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	3 Stunden schriftliche Klausur
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht

Lehrveranstaltung L0316: Elektrizitätswirtschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt, Dr. Andreas Wiese
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Energie im Energiesystem • Nachfrage und Nutzung elektrischer Energie (Haushalte, Industrie, "neue" Nachfrager (u.a. e-Mobilität)) • Stromerzeugung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Stromerzeugungstechniken aus fossilen Energieträgern und ihre Erzeugungscharakteristik ◦ KWK-Technologien und ihre Erzeugungscharakteristik ◦ Stromerzeugungstechniken aus erneuerbarer Energien und ihre Erzeugungscharakteristik • Stromverteilung <ul style="list-style-type: none"> ◦ "Klassische" Verteilung elektrischer Energie ◦ Herausforderungen fluktuierender dezentraler Stromerzeugung • Stromhandel (Strommarkt, Strombörse, Emissionshandel) • Fernwärmewirtschaft • Rechtliche und administrative Aspekte <ul style="list-style-type: none"> ◦ Energiewirtschaftsgesetz ◦ Förderinstrumente für erneuerbare Energien ◦ KWK-Gesetz • Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung
Literatur	Folien der Vorlesung

Lehrveranstaltung L0315: Energiesysteme und Energiewirtschaft	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Energie: Entwicklung und Bedeutung • Grundlagen und Grundbegriffe • Energienachfrage und deren Entwicklung (Wärme, Strom, Kraftstoffe) • Energievorräte und -quellen • Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung • End-/Nutzenergie aus Mineralöl, Erdgas, Kohle, Uran, Sonstige • Rechtliche, administrative und organisatorische Aspekte von Energiesystemen • Energiesysteme als permanente Optimierungsaufgabe
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kopien der Folien

Lehrveranstaltung L0313: Regenerative Energien	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung • Windenergie zur Stromerzeugung • Wasserkraft zur Stromerzeugung • Meeresenergie zur Stromerzeugung • Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien – Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy – Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg, 2007

Lehrveranstaltung L1434: Regenerative Energien	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Solarthermische Wärmeerzeugung • Konzentration Solarthermie • Photovoltaik • Windenergie • Wasserkraft • Wärmepumpe • Tiefe Geothermie
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien – Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage • Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy – Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg, 2007

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	4
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären • grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess) • wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen • Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern • Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling) 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren • Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren • Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden • Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen • Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden • Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen • erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren • respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen • unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht		

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lühje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit, Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten
Literatur	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Wärme- und Stoffübertragung (L0101)		Vorlesung	2 4
Wärme- und Stoffübertragung (L0102)		Gruppenübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Irina Smirnova		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse: Technische Thermodynamik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können die Energieübertragung in Form von Wärme in verfahrenstechnischen Apparaten (z.B. Wärmeübertrager oder chemische Reaktoren) und alltäglichen Problemstellungen erklären sowie qualitativ und quantitativ bestimmen. Dabei können sie verschiedene Arten der Wärmeübertragung unterscheiden und beschreiben, nämlich Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang und Wärmestrahlung. Die Studierenden können die physikalischen Grundlagen des Stofftransportes detailliert erklären und mit Hilfe geeigneter Theorien qualitativ und quantitativ beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, die Analogien zwischen Wärme- und Stoffübertragungsprozessen darzustellen und auch komplexe gekoppelte Prozesse detailliert zu beschreiben. <p><i>Fertigkeiten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Transportproblem sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren. Sie können die spezifischen Wärmeübergangsprobleme (z.B. Beheizung chemischer Reaktoren oder Temperaturveränderungen in strömenden Fluiden) lösen und die dazugehörigen Wärmeströme berechnen. Die Studierenden können die Skalierung der technischen Prozesse und Apparate mit Hilfe dimensionsloser Kennzahlen bewerkstelligen. Sie können Stoffübergang in Form von Konvektion und Diffusion sowie Stoffdurchgang unterscheiden und zur Beschreibung und Auslegung von Stoffübertragern (z.B. Extraktions- oder Rektifikationskolonnen) nutzen. In diesem Zusammenhang können die Studierenden Grundtypen von Wärme- und Stoffübertragern anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen. Darüber hinaus können sie sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen. <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik, Chemische Verfahrenstechnik und Thermodynamik.</p> <p><i>Personale Kompetenzen</i></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien mündlich präsentieren <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen. Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Clicker-System, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht		

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0101: Wärme- und Stoffübertragung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wärmeübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung 2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang 3. Wärmeübertrager 4. Mehrdimensionale Wärmeleitung 5. Instationäre Wärmeleitung 6. Wärmestrahlung 2. Stoffübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion 2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung 3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett 4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer 2. VDI-Wärmeatlas

Lehrveranstaltung L0102: Wärme- und Stoffübertragung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wärmeübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung 2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang 3. Wärmeübertrager 4. Mehrdimensionale Wärmeleitung 5. Instationäre Wärmeleitung 6. Wärmestrahlung 2. Stoffübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion 2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung 3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett 4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor.</p>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer 2. VDI-Wärmeatlas

Modul M0546: Thermische Grundoperationen			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Thermische Grundoperationen (L0118)	Vorlesung	3	3
Thermische Grundoperationen (L0119)	Gruppenübung	2	1
Thermische Grundoperationen (L0141)	Hörsaalübung	1	1
Thermische Grundoperationen (L1159)	Laborpraktikum	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Irina Smirnova		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse: Thermodynamik III		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können verschiedene Arten von Trennprozessen fluider Gemische unterscheiden und beschreiben, zum Beispiel Rektifikation, Extraktion und Adsorption. Sie sind in der Lage den Verlauf der Konzentrationen in Trennprozessen zu beschreiben und zu erklären, den Energiebedarf von Trennprozessen abzuschätzen und Möglichkeiten zu benennen, wie bei Trennprozessen Energie eingespart werden kann. Die Studierenden kennen Methoden zur trenntechnischen Auslegung von Trennapparaten. 		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Trennverfahren sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren. Die Studierenden können verschiedene grafische Methoden zur Auslegung eines Trennverfahrens anwenden und mit diesen beispielsweise die benötigte Stufenanzahl des Trennprozesses bestimmen. Die Studierenden können Grundtypen von thermischen Trennverfahren anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten selbstständig aus geeigneten Quellen (Diagrammen oder Tabellen) zu beschaffen. Darüber hinaus können sie sowohl kontinuierliche als auch diskontinuierliche Trennprozesse berechnen. Die Studierenden können ihr theoretisches Wissen im Rahmen von einem Praktikum anhand eigener Experimenten überprüfen Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Grundlagen und die praktische Umsetzung der Praktikumsversuche mit dem Lehrpersonal mündlich zu diskutieren <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Thermodynamik, Prozess und Anlagentechnik sowie auch Strömungsmechanik und Chemische Verfahrenstechnik.</p>		
Personale Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien präsentieren. Die Studierenden können in kleinen Gruppen praktische Laborarbeit verrichten und dabei selbstständig eine sinnvolle Arbeitsteilung etablieren. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu diskutieren und in einem Abschlussprotokoll wissenschaftlich zu dokumentieren. 		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen. Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe klausurnaher Aufgaben kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 82, Präsenzstudium 98		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0118: Thermische Grundoperationen	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

Lehrveranstaltung L0119: Thermische Grundoperationen	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. • Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

Lehrveranstaltung L0141: Thermische Grundoperationen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. • Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

Lehrveranstaltung L1159: Thermische Grundoperationen	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	Verpflichtende Teilnahme am Kolloquium zu allen Praktikumsversuchen und Versuchsprotokoll, ebenfalls Pflicht. Keine Möglichkeit für Bonuspunkte.
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Die Studierenden absolvieren in diesem Praktikum acht Versuche. Zu jedem der acht Versuche gibt es ein Kolloquium. In diesem reflektieren die Studierenden ihr Wissen und diskutieren es anschließend auf Fachebene mit dem Lehrpersonal und den Mitstudierenden.</p> <p>Die Studierenden arbeiten stark arbeitsteilig in kleinen Gruppen. Über alle Versuche wird ein Abschlussprotokoll verfasst. Die Studierenden erhalten eine Rückmeldung zu den Standards des wissenschaftlichen Schreibens, sodass sie über die Dauer des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p> <p>Themen des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. • Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

Modul M0639: Wärmekraftwerke			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Wärmekraftwerke (L0206)		Vorlesung	3 4
Wärmekraftwerke (L0210)		Hörsaalübung	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Alfons Kather		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • "Technische Thermodynamik I und II" • "Wärmeübertragung" • "Strömungsmechanik" 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i></p> <p>Studierende können Aussagen über die Entwicklung des Strombedarfs und die thermodynamische Energieumwandlung in dem Kraftwerk treffen, die unterschiedlichen Kraftwerkstypen und den Aufbau des Kraftwerkblockes beschreiben und die Kenndaten von Kraftwerken definieren. Darüber hinaus können sie die erforderlichen Rauchgasreinigungsanlagen sowie andere Maßnahmen zum Umweltschutz beschreiben und die Kombinationsmöglichkeiten zwischen konventionellen fossilen Kraftwerken und regenerativen Kraftwerken (Solarthermie, Windkraftanlagen) oder Kraftwerken mit Carbon Capture and Storage bewerten.</p> <p>Die Studierenden können Funktion, Auslegung und Betrieb thermischer und hydraulischer Strömungsmaschinen im Grundsatz beschreiben. Die Studierenden können die Umweltauswirkungen durch Versauerung, Feinstaub-, CO₂-Emission sowie deren Einfluss auf das Klima erläutern. Die Studierenden können die Anforderungen an den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke und fluktuierender erneuerbarer Energiequellen beschreiben und diskutieren und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität unter Einbezug von Wirtschaftlichkeitskriterien benennen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Theorien und Methoden der Energiegewinnung aus fossilen Brennstoffen sowie vertieften Kenntnissen zum Aufbau von Wärmekraftwerken, grundlegende Zusammenhänge bei der Strom- und Wärmeerzeugung zu erkennen und konzeptionelle Lösungen zu entwickeln. Durch Gliedern von Problemen, Beherrschen der Schnittstellenproblematik und der Lösungsmethodik bei der umweltverträglichen Strom- und Wärmeerzeugung, wird die Entwicklungsmethodik von realisierbaren, optimierten Konzepten erlernt. Aus der Darstellung des technischen Inhalts wird den Studierenden möglich, Überlegungen bezüglich des Strommixes im energiepolitischen Dreieck (Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltschutz) zu verfolgen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Aspekte der Auslegung von Kraftwerkskreisläufen mit der spezialisierten Software EBSILON Professional™ zu veranschaulichen und selbstständig vereinfachte Kraftwerksprozesssimulationen zu programmieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage vereinfachte Berechnungen von Strömungsmaschinen sowohl im Kontext der Gesamtanlage als auch von einzelnen Stufen durchzuführen.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden können in kleinen Gruppen die fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse mündlich präsentieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, geeignete technische Alternativen zu untersuchen, um den umwelttechnischen und sozialen Fußabdruck ihres Ingenieurwirkens zu minimieren und die Energiewende effektiv zu unterstützen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Studierende sind fähig mit Hilfe von Hinweisen eigenständig simple Simulationsmodelle zu entwickeln und Szenarienanalysen durchzuführen. Dabei werden die theoretischen und praktischen Kenntnisse aus der Vorlesung fundiert und mögliche Auswirkungen von unterschiedlichen Gestaltungszusammenhängen und Randbedingungen veranschaulicht. Studierende sind fähig, eigenständig das Betriebsverhalten von Wärmekraftwerken zu analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	Klausur 120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0206: Wärmekraftwerke	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Studienleistung	Insgesamt 10 schriftliche Aufgaben im Vorlesungszeitraum zum Stoff der vorangegangenen Vorlesung (freiwillig, je ca. 5 min). Bei allen bestandenen Aufgaben wird ein Bonus auf der Endnote der Modulprüfung von maximal 0,3 gewährt.
Dozenten	Prof. Alfons Kather
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Im 1. Teil der Veranstaltung es geht um speziellere Themen der Wärmekraftwerktechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strombedarf, Prognosen • Thermodynamische Grundlagen • Energieumwandlungen im Kraftwerk • Kraftwerkstypen • Aufbau des Kraftwerkblockes • Einzelelemente des Kraftwerks • Kühlsysteme • Rauchgasreinigungsanlagen • Kenndaten des Kraftwerks • Werkstoffe im Kraftwerk • Kraftwerkstandorte • Solarthermie/Geothermie/Carbon Capture and Storage <p>Im 2. Teil wird eine Übersicht über Strömungsmaschinen gegeben. Dies beinhaltet die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiebilanz einer Strömungsmaschine, thermische Turbomaschinen • Theorie der Turbinen- und Verdichterstufe • Gleich- und Überdruckbeschauelung • Strömungsverluste • Kennzahlen • axiale und radiale Bauart • Konstruktionselemente • hydraulische Strömungsmaschinen • Pumpen- und Wasserturbinenbauarten • Dampfkraftanlagen • Gasturbinenanlagen <p>Auf Umweltauswirkungen wegen Versauerung, Feinstaub- oder CO₂-emissionen ebenso wie auf den klimatischen Einfluss wird insbesondere eingegangen. Die Anforderungen an den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke mit fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen werden diskutiert und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität präsentiert, unter Betrachtung auch von Wirtschaftlichkeitskriterien. Dabei wird auch insbesondere der Blick auf die Umwelt- und Klimaverträglichkeit der einzelnen Optionen gelenkt, sodass ein Bewusstsein für die Verantwortung des eigenen Handelns entstehen und das potenzielle Ausmaß aus unterschiedlichen Lösungsansätzen ersichtlich werden kann.</p> <p>Es wird angestrebt interessierten Studierenden eine mehrtägige Exkursion im Rahmen der Vorlesung anzubieten. In dieser kommen die Studierenden in direkten Kontakt mit dem gesamten Berufsfeld der Energietechnik. Die Studierenden werden durch Gespräche mit den Anlagenbetreuern in der Lage sein, einen Überblick über tägliche Betriebsprobleme und deren Lösung zu gewinnen.</p> <p>Diese Maßnahme ist allerdings stark von ausreichenden finanziellen Zuwendungsmitteln abhängig und kann daher nicht garantiert werden.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen • Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985 • Strauß, K.: Kraftwerktechnik. Springer-Verlag, 2006 • Kugeler und Phlippen: Energietechnik. Springer-Verlag, 1990 • T. Bohn (Hrsg.): Handbuchreihe Energie, Band 7: Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, Heizkraftwerke und Industriekraftwerke, Technischer Verlag Resch / Verlag TÜV Rheinland

Lehrveranstaltung L0210: Wärmekraftwerke	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Testat zum Umgang mit dem Programm EBSILON® Professional (freiwillig, Testatdauer 15 min). Die Studierenden sollen am PC in 15 min kleine Aufgaben mit dem Programm bearbeiten, welches in der Hörsaalübung vorgestellt wird. Bei allen bestandenen Aufgaben wird ein Bonus auf der Endnote der Modulprüfung von maximal 0,3 gewährt.
Dozenten	Prof. Alfons Kather
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Im 1. Teil der Veranstaltung wird ein Übersicht über Strömungsmaschinen und Wärmekraftanlagen angeboten. Dies beinhaltet die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiebilanz einer Strömungsmaschine, thermische Turbomaschinen • Theorie der Turbinen- und Verdichterstufe • Gleich- und Überdruckbeschauelung • Strömungsverluste • Kennzahlen • axiale und radiale Bauart • Konstruktionselemente • hydraulische Strömungsmaschinen • Pumpen- und Wasserturbinenbauarten • Dampfkraftanlagen • Gasturbinenanlagen • Dieselmotorenanlagen • Abwärmennutzung <p>und mündet im 2. Teil in die spezialisierten Themen der Wärmekraftwerkstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strombedarf, Prognosen • Thermodynamische Grundlagen • Energieumwandlungen im Kraftwerk • Kraftwerkstypen • Aufbau des Kraftwerkblockes • Einzelelemente des Kraftwerks • Kühlsysteme • Rauchgasreinigungsanlagen • Kenndaten des Kraftwerks • Werkstoffprobleme • Kraftwerkstandorte <p>Auf Umweltauswirkungen wegen Versauerung, Feinstaub- oder CO₂-emissionen ebenso wie auf den klimatischen Einfluss wird insbesondere eingegangen. Die Anforderungen auf den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke mit fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen werden diskutiert und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität präsentiert, unter Betrachtung auch von Wirtschaftlichkeitskriterien. Dabei wird auch insbesondere der Blick auf die Umwelt- und Klimaverträglichkeit der einzelnen Optionen gelenkt, sodass ein Bewusstsein für die Verantwortung des eigenen Handelns entstehen und das potenzielle Ausmaß aus unterschiedlichen Lösungsansätzen ersichtlich werden kann.</p> <p>Im Rahmen der Übung lernen die Studierenden die Nutzung der spezialisierten Software EBSILON ProfessionalTM kennen. Dabei werden Aufgaben selbstständig in Kleingruppen am PC gelöst, um Aspekte der Auslegung von Kraftwerkskreisläufen zu veranschaulichen. Die Studierenden präsentieren ihre Lösungen mündlich und können im Anschluss Fragen stellen und Feedback erhalten. Die Erbringung der studienbegleitenden Leistung wirkt sich positiv auf die Endnote der Studierenden aus.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skripte • Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen • Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985 • Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer-Verlag, 2006 • Kugeler und Philippen: Energietechnik. Springer-Verlag, 1990 • T. Bohn (Hrsg.): Handbuchreihe Energie, Band 7: Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, Heizkraftwerke und Industriekraftwerke, Technischer Verlag Resch / Verlag TÜV Rheinland

Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I (L1085)		Vorlesung	2 2
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) (L0506)		Vorlesung	2 2
Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (L1095)		Vorlesung	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Jörg Weißmüller		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Physik, Chemie und Mathematik der gymnasialen Oberstufe.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Metallen, Keramiken und Polymeren und können diese verständlich wiedergeben. Grundlegende Kenntnisse betreffen dabei insbesondere die Fragen nach atomarem Aufbau, Gefüge, Phasendiagrammen, Phasenumwandlungen, Korrosion und mechanischen Eigenschaften. Die Studenten kennen die wichtigsten Aspekte der Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen und können methodische Zugänge zu gegebene Eigenschaften benennen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studenten sind in der Lage, Materialphänomene auf die zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Naturgesetze zurückzuführen. Mit Materialphänomenen sind hier mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Duktilität und Steifigkeit gemeint, sowie chemische Eigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit und Phasenumwandlungen wie Erstarrung, Ausscheidung, oder Schmelzen. Die Studenten können die Beziehung zwischen den Verarbeitungsbedingungen und dem Gefüge erklären und sie können die Auswirkungen des Gefüges auf das Materialverhalten darstellen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	-		
<i>Selbstständigkeit</i>	-		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1085: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlegende Kenntnisse zu Metallen: Atomarer Aufbau, Gefüge, Phasen diagramme, Phasenumwandlungen, Mechanische Prüfung, Mechanische Eigenschaften, Konstruktionswerkstoffe
Literatur	Vorlesungsskript W.D. Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction. 5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7

Lehrveranstaltung L0506: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Gerold Schneider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundlegende Kenntnisse zu Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen: Herstellung, Verarbeitung, Struktur und Eigenschaften</p> <p>Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Methoden; Grundkenntnisse zum Aufbau und Eigenschaften von Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen; Vermittlung von Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen.</p>
Literatur	<p>Vorlesungsskript</p> <p>W.D. Callister: Materials Science and Engineering -An Introduction-5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7</p>

Lehrveranstaltung L1095: Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation: „Atome im Maschinenbau?“ • Grundbegriffe: Kraft und Energie • Die elektromagnetische Wechselwirkung • „Detour“: Mathematische Grundlagen (komplexe e-Funktion etc.) • Das Atom: Bohrsches Atommodell • Chemische Bindung • Das Vielteilchenproblem: Lösungsansätze und Strategien • Beschreibung von Nahordnungsphänomene mittels statistischer Thermodynamik • Elastizitätstheorie auf atomarer Basis • Konsequenzen des atomaren Verhaltens auf makroskopische Eigenschaften: Diskussion von Beispielen (Metalllegierungen, Halbleiter, Hybridsysteme)
Literatur	<p>Für den Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergmann-Schäfer: „Lehrbuch der Experimentalphysik“, Band 2: „Elektromagnetismus“, de Gruyter <p>Für die Atomphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haken, Wolf: „Atom- und Quantenphysik“, Springer <p>Für die Materialphysik und Elastizität:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hornbogen, Warlimont: „Metallkunde“, Springer

Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (L1119)		Laborpraktikum	2 2
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1116)		Vorlesung	2 3
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1118)		Hörsaalübung	1 1
Modulverantwortlicher	Dr. Sven Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Physik, Chemie und Elektrotechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Studierende können die wesentlichen Grundlagen der Messtechnik (Größen und Einheiten, Messunsicherheit, Kalibrierung, Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen) benennen. Sie können die wesentlichen Messverfahren zu Messung verschiedenartiger Messgrößen (elektrische Größen, Temperatur, mechanische Größen, Menge, Durchfluss, Zeit, Frequenz) skizzieren. Sie können die Funktionsweise wichtiger Analyseverfahren (Gas-Sensoren, Spektroskopie, Gaschromatographie) beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können zu gegebenen Problemen geeignete Messverfahren auswählen und entsprechende Messgeräte praktisch anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem Fachgebiet der Messtechnik und Ansätze zu deren Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang und Einsatzbereich einzuordnen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können in Gruppen gemeinsam zu Arbeitsergebnissen kommen und diese gemeinsam in Protokollen zusammenfassen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, sich selbstständig in neuartige Messverfahren einzuarbeiten.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	105 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1119: Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Verpflichtende Teilnahme an Kolloquium vor jedem Versuch, verpflichtende Abgabe eines Versuchsprotokolls (ca. 10 Seiten inkl. Bildern). Keine Benotung, kein Bonus.
Dozenten	Dr. Wolfgang Schröder
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Messverfahren zur Bestimmung unterschiedlicher gasförmiger Schadstoffe in Autoabgasen kennengelernt und angewandt werden.</p> <p>Versuch 1: Emissions- und Immissionsmessung gasförmiger Schadstoffe: Im Rahmen dieses Versuches sollen verschiedene</p> <p>Versuch 2: Simulation und Messung von Asynchronmaschine und Kreiselpumpe: Das dynamische Verhalten eines Drehstromasynchronmotors in einem Pumpenantrieb wird untersucht. Der Anlaufvorgang wird auf einem Rechner simuliert und mit Messungen an einem Versuchsstand verglichen.</p> <p>Versuch 3: Michelson-Interferometer und Faseroptik: Dieser Versuch soll dem Verständnis grundlegender optischer Phänomene dienen und deren Anwendung am Michelson-Interferometer und an Lichtleitfasern demonstrieren.</p> <p>Versuch 4: Identifikation der Parameter einer Regelstrecke und optimale Einstellung eines Reglers</p>
Literatur	<p>Versuch 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Leith, W.: Die Analyse der Luft und ihrer Verunreinigung in der freien Atmosphäre und am Arbeitsplatz. 2. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1974 Birkle, M.: Meßtechnik für den Immissionsschutz, Messen der gas- und partikelförmigen Luftverunreinigungen. R. Oldenburg Verlag, München-Wien, 1979 Luftbericht 83/84, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung Gebrauchs- und Bedienungsanweisungen VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: VDI-Richtlinien 2450 Bl.1, 2451 Bl.4, 2453 Bl.5, 2455 Bl.1 <p>Versuch 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen über elektrische Maschinen, speziell: Asynchronmotoren Simulationsmethoden, speziell: Verwendung von Blockschaltbildern Betriebsverhalten von Kreiselpumpen, speziell: Kennlinien, Ähnlichkeitsgesetze <p>Versuch 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik, Teil 1: Optische Wellenleiter. Hüthing Verlag, Heidelberg, 1984 Dakin, J., Cushaw, B.: Optical Fibre Sensors: Principles and Components. Artech House Boston, 1988 Culshaw, B., Dakin, J.: Optical Fibre Sensors: Systems and Application. Artech House Boston, 1989 <p>Versuch 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig-Wiesbaden Jan Lunze: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen

Lehrveranstaltung L1116: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Sven Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>1 Grundlagen</p> <p>1.1 Größen und Einheiten</p> <p>1.2 Messunsicherheit</p> <p>1.3 Kalibrierung</p> <p>1.4 Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen</p> <p>2 Messung elektrischer Größen</p> <p>2.1 Strom und Spannung</p> <p>2.2 Impedanz</p> <p>2.3 Messverstärker</p> <p>2.4 Darstellung des Zeitverlaufs elektrischer Signale</p> <p>2.5 Analog-Digital-Wandlung</p> <p>2.6 Datenübertragung</p> <p>3 Messung nichtelektrischer Größen</p> <p>3.1 Temperatur</p> <p>3.2 Länge, Weg, Winkel</p> <p>3.3 Dehnung, Kraft, Druck</p> <p>3.4 Menge, Durchfluss</p> <p>3.5 Zeit, Frequenz</p> <p>4 Analyseverfahren</p> <p>4.1 Gas-Sensoren</p> <p>4.2 Spektroskopie</p> <p>4.3 Gaschromatographie</p> <p>Am Ende jeder Vorlesungsstunde stellen Studierende einzelne spezielle Messtechniken und Messergebnisse mündlich vor.</p>
Literatur	<p>Lerch, R.: „Elektrische Messtechnik; Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-34055-3.</p> <p>Profos, P. Pfeifer, T.: „Handbuch der industriellen Messtechnik“, Oldenbourg, 2002, ISBN: 978-3486217940.</p>

Lehrveranstaltung L1118: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Sven Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1275: Umwelttechnik			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Laborpraktikum Umwelttechnik (L1387)		Laborpraktikum	1 1
Umwelttechnik (L0326)		Vorlesung	2 2
Modulverantwortlicher	Dr. Joachim Gerth		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie sowie Biologie		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Mit Abschluss dieses Moduls erlangen die Studierenden vertieftes Wissen über Umwelttechnik. Sie sind in der Lage das Verhalten von Stoffen in der Umwelt grundlegend zu beschreiben. Die Studierenden können einen Überblick über die beteiligten wissenschaftlichen Disziplinen geben. Sie können Fachausdrücke erklären und den entsprechenden Methoden zuordnen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind fähig, geeignete Maßnahmen zum Management und zur Schadensminderung von Umweltproblemen vorzuschlagen. Sie können geochemische Parameter bestimmen und das Potential zur Verlagerung und zum Umbau toxischer Stoffe in der Umwelt einschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig begründete Meinungen dazu zu erarbeiten, wie Umwelttechnik zur nachhaltigen Entwicklung beiträgt, und diese Meinung vor der Gruppe zu präsentieren und zu verteidigen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend zu diskutieren. Sie sind in der Lage, gemeinsam verschiedene Lösungsansätze zu entwickeln und über deren theoretische und praktische Umsetzung zu beraten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können sich selbstständig Quellen über das Fachgebiet erschließen, sich das darin enthaltene Wissen aneignen und auf neue Fragestellungen übertragen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42		
Leistungspunkte	3		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	1 Stunde Klausur		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1387: Laborpraktikum Umwelttechnik	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Dr. Joachim Gerth
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Dieser Versuch zeigt den Einfluss der Ionenstärke auf die Bindung von gelöstem Zink und Phosphat an Bodenoberflächen. Aus den Ergebnissen wird abgeleitet, wie das Oberflächenpotential von Bodenpartikeln durch Applikation von Salz beeinflusst werden kann und welche Konsequenzen für die Bindung von Nähr- und Schadstoffen daraus entstehen. Der Versuch wird mit einem eisenoxidreichen Bodenmaterial durchgeführt.</p> <p>Innerhalb des Laborpraktikums diskutieren die Studierenden verschiedene technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen, sowohl fachspezifisch und fachübergreifend. Sie sprechen verschiedene Lösungsansätze der Aufgabenstellung durch und beraten über die theoretische oder praktische Umsetzung.</p>
Literatur	<p>F. Scheffer und P. Schachtschabel (2002): "Lehrbuch der Bodenkunde" TUB Signatur AGG-308</p> <p>W.E.H. Blum (2007): "Bodenkunde in Stichworten" TUB Signatur AGG-317</p> <p>C. A. J. Appelo; D. Postma (2005): "Geochemistry, groundwater and pollution"</p> <p>TUB Signatur GWC-515</p>

Lehrveranstaltung L0326: Umwelttechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Dr. Joachim Gerth, Prof. Martin Kaltschmitt, Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführende Vorlesung in die Umweltwissenschaft: 2. Umwelteffekte und Schadwirkungen 3. Abwassertechnik 4. Luftreinhaltung 5. Lärmschutz 6. Abfallentsorgung/Recycling 7. Grundwasserschutz/Bodenschutz 8. Erneuerbare Energien 9. Ressourcenschonung und Energieeffizienz
Literatur	Förster, U.: Umweltschutztechnik; 2012; Springer Berlin (Verlag) 8., Aufl. 2012; 978-3-642-22972-5 (ISBN)

Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Partikeltechnologie I (L0434)		Vorlesung	2
Partikeltechnologie I (L0435)		Gruppenübung	1
Partikeltechnologie I (L0440)		Laborpraktikum	2
Modulverantwortlicher	Prof. Stefan Heinrich		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die grundlegenden Prozesse und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zu benennen und im Kontext mit ihrer Anwendung in verfahrenstechnischen und umwelttechnischen Prozessen zu erklären. Außerdem sind sie in der Lage, Partikel und Partikelverteilungen zu beschreiben und ihre Schüttguteigenschaften zu erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studenten sind in der Lage, Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zur Erzielung von gewünschten Feststoffeigenschaften bzw. zur Emissionsminderung und zur Abscheidung aus Luft und Wasser auszuwählen und auszulegen. Insbesondere können sie diese Auswahl nicht nur für isolierte Einzelapparate treffen, sondern auch gegenseitige Abhängigkeiten in komplexen Prozessketten zu berücksichtigen. Außerdem sind sie befähigt, Partikel hinsichtlich der Prozessierbarkeit und ihrer umwelttechnischen Auswirkungen zu beurteilen. Die Studierenden können ihre Arbeit wissenschaftlich dokumentieren.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studenten sind in der Lage, fachliche Fragen mit Fachleuten mündlich zu diskutieren und in Gruppen gemeinsam Lösungen für technisch-wissenschaftliche Fragestellungen zu erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0434: Partikeltechnologie I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Heinrich
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichnung und Darstellung von Partikeln und Partikelkollektiven • Kennzeichnung einer Trennung • Kennzeichnung einer Mischung • Zerkleinern • Agglomerieren/Kornvergrößerung • Lagern und Fließen von Schüttgütern • Grundlagen der Fluid-Feststoff-Strömungen • Verfahren zur Klassierung und Sortierung von Partikelkollektiven • Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten und Gasen • Strömungsmechanische Grundlagen der Wirbelschichttechnik • Hydraulische und pneumatische Förderung von Feststoffen <p>Ein Schwerpunkt bei der Vorlesung ist es, nicht nur Grundlagen und Auslegung der Verfahren und Apparate darzustellen, sondern insbesondere auch die Einbindung in Herstellungsprozesse und Verfahren zum Beispiel der Luft- und Wasserreinigung zu behandeln.</p>
Literatur	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

Lehrveranstaltung L0435: Partikeltechnologie I	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Stefan Heinrich
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0440: Partikeltechnologie I	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Verpflichtender Praktikumsbericht: sechs Berichte (pro Versuch ein Bericht) à 5-10 Seiten.
Dozenten	Prof. Stefan Heinrich
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Partikelmeßtechnik: Siebung und Laserstreulichtanalyse • Partikelmeßtechnik: Pipettenanalyse, Sedimentometer • Mischung • Zerkleinerung • Gaszyklon • Oberflächenbestimmung mit dem Blaine-Gerät, Handfilterversuch • Bestimmung von Schüttguteigenschaften <p>Die Versuche werden in Gruppen von ca. 4 Studenten durchgeführt. Hierbei lernen die Studenten nicht nur die Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik kennen, sondern üben gleichzeitig während der Eingangskolloquia und den Endberichten zu den einzelnen Versuchen die Präsentation und Diskussion von fachlichen Fragestellungen und Ergebnissen. Sie erhalten Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeitsweise und Feedback zu ihrer eigenen Umsetzung, sodass sie über den Verlauf des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p>
Literatur	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

Modul M1274: Umweltbewertung			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Umweltbewertung (L0860)		Vorlesung	2
Umweltbewertung (L1054)		Gruppenübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Martin Kaltschmitt		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie sowie Biologie		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Mit Abschluss dieses Moduls erlangen die Studierenden vertieftes Wissen über wichtige Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge für potentielle Umweltprobleme, die durch Produktionsprozesse, Projekte oder bauliche Maßnahmen entstehen können. Sie besitzen Kenntnisse über die Methodenvielfalt und sind kompetent im Umgang mit verschiedenen Methoden und Instrumenten zur Bewertung von Umweltauswirkungen bzw. Umweltschäden. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Komplexität dieser Umweltprozesse sowie Unsicherheiten und Schwierigkeiten bei deren Messung und Beurteilung einzuschätzen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studenten können aus der Vielfalt der Bewertungsmethoden eine für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Methode auswählen und können dadurch geeignete Maßnahmen zum Management und zur Schadensminderung für reale unternehmerische oder planerische Probleme in Bezug auf die Umwelt entwickeln. Sie sind in der Lage eine Ökobilanz selbstständig durchzuführen und können außerdem die Software-Programme OpenLCA sowie die Datenbank EcolInvent anwenden. Die Studierenden besitzen nach Abschluss der Veranstaltung aufgrund ihres umfangreichen Wissens außerdem die Fähigkeit, sich kritisch mit Ergebnissen zum Thema Umweltauswirkungen auseinanderzusetzen. Sie können Forschungsergebnisse oder sonstige Veröffentlichungen verschiedener Medien zur Bewertung von Umweltauswirkungen besser beurteilen und sich selbst eine Meinung bilden.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen fachspezifisch und fachübergreifend zu diskutieren. Sie sind in der Lage, gemeinsam verschiedene Lösungsansätze zu entwickeln und über deren theoretische und praktische Umsetzung zu beraten. Durch die Vermittlung der Themen im Rahmen der gesamten Vorlesungsreihe erhalten die Studierenden Einblick in die vielschichtigen Belange des Umweltschutz sowie der Nachhaltigkeitsidee. Ihre Sensibilität und ihr Bewusstsein gegenüber diesen Themen werden geschärft und tragen dazu bei, sich ihrer späteren gesellschaftlichen Verantwortung als Ingenieure bewusst zu werden.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden lernen, ein Problem eigenständig zu recherchieren, aufzubereiten und einem Publikum vorzustellen. Durch die selbständige Bearbeitung der Aufgaben werden die Studierenden in die Lage versetzt, eigenständig wissenschaftlich zu arbeiten, d.h. zu recherchieren, Ergebnisse aufzubereiten und zu referieren. Des Weiteren können sie ein reales planerisches oder unternehmerisches Problem selbstständig lösen. Sie besitzen ein besseres Urteilsvermögen über Ergebnisse ähnlicher Studien, da sie z.B. Einflussmöglichkeiten durch bestimmte Parameterannahmen am eigenen Beispiel kennengelernt haben.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42		
Leistungspunkte	3		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	1 Stunde Klausur		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Wahlpflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0860: Umweltbewertung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Die Studierenden müssen selbständig eine Ökobilanzierung durchführen (verpflichtend). Zur Unterstützung werden verschiedene Konsultationstermine im Rahmen der Übung angeboten. Durchführung und Lösung der Aufgabe sollen mit Hilfe eines Posters dargestellt werden, dass am Ende des Semesters vor der gesamten Gruppe mit einem Kurzvortrag (5 Minuten) vorgestellt wird. Bei erfolgreicher Lösung und Präsentation der Aufgabe werden Bonuspunkte für die Klausur gesammelt.
Dozenten	Dr. Anne Rödl, Dr. Christoph Hagen Balzer
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Schadstoffe: Belastungs- und Risikoanalyse</p> <p>Umweltschäden & Vorsorgeprinzip: Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Strategische Umweltprüfung (SUP)</p> <p>Rohstoff- und Wasserverbrauch: Stoffflussanalyse</p> <p>Energieverbrauch: Kumulierter Energieaufwand (KEA), Kostenanalysen</p> <p>Lebenszykluskonzept: Ökobilanz</p> <p>Nachhaltigkeit: Produktlinienanalyse, SEE-Balance</p> <p>Management: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme (EMAS)</p> <p>Komplexe Systeme: MCDA und Szenariomethode</p>
Literatur	<p>Foliensätze der Vorlesung</p> <p>Studie: Instrumente zur Nachhaltigkeitsbewertung - Eine Synopse (Forschungszentrum Jülich GmbH)</p>

Lehrveranstaltung L1054: Umweltbewertung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	Bearbeitung von sechs Aufgabenstellungen zum besseren Verständnis der Umweltbewertungsmethoden (Pflicht)
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Präsentation und Anwendung von frei erhältlichen Softwareprogrammen zum besseren Verständnis der Umweltbewertungsmethoden.</p> <p>Innerhalb der Gruppenübung diskutieren die Studierenden verschiedene technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen, sowohl fachspezifisch und fachübergreifend. Sie sprechen verschiedene Lösungsansätze der Aufgabenstellung durch und beraten über die theoretische oder praktische Umsetzung.</p>
Literatur	Power point Präsentationen

Fachmodule der Vertiefung Medizingenieurwesen

Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I (L1085)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) (L0506)	Vorlesung	2	2
Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (L1095)	Vorlesung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Jörg Weißmüller		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Physik, Chemie und Mathematik der gymnasialen Oberstufe.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Metallen, Keramiken und Polymeren und können diese verständlich wiedergeben. Grundlegende Kenntnisse betreffen dabei insbesondere die Fragen nach atomarem Aufbau, Gefüge, Phasendiagrammen, Phasenumwandlungen, Korrosion und mechanischen Eigenschaften. Die Studenten kennen die wichtigsten Aspekte der Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen und können methodische Zugänge zu gegebene Eigenschaften benennen.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studenten sind in der Lage, Materialphänomene auf die zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Naturgesetze zurückzuführen. Mit Materialphänomenen sind hier mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Duktilität und Steifigkeit gemeint, sowie chemische Eigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit und Phasenumwandlungen wie Erstarrung, Ausscheidung, oder Schmelzen. Die Studenten können die Beziehung zwischen den Verarbeitungsbedingungen und dem Gefüge erklären und sie können die Auswirkungen des Gefüges auf das Materialverhalten darstellen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	-		
<i>Selbstständigkeit</i>	-		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1085: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlegende Kenntnisse zu Metallen: Atomarer Aufbau, Gefüge, Phasen diagramme, Phasenumwandlungen, Mechanische Prüfung, Mechanische Eigenschaften, Konstruktionswerkstoffe
Literatur	Vorlesungsskript W.D. Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction. 5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7

Lehrveranstaltung L0506: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Gerold Schneider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundlegende Kenntnisse zu Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen: Herstellung, Verarbeitung, Struktur und Eigenschaften</p> <p>Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Methoden; Grundkenntnisse zum Aufbau und Eigenschaften von Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen; Vermittlung von Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen.</p>
Literatur	<p>Vorlesungsskript</p> <p>W.D. Callister: Materials Science and Engineering -An Introduction-5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7</p>

Lehrveranstaltung L1095: Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation: „Atome im Maschinenbau?“ • Grundbegriffe: Kraft und Energie • Die elektromagnetische Wechselwirkung • „Detour“: Mathematische Grundlagen (komplexe e-Funktion etc.) • Das Atom: Bohrsches Atommodell • Chemische Bindung • Das Vielteilchenproblem: Lösungsansätze und Strategien • Beschreibung von Nahordnungsphänomene mittels statistischer Thermodynamik • Elastizitätstheorie auf atomarer Basis • Konsequenzen des atomaren Verhaltens auf makroskopische Eigenschaften: Diskussion von Beispielen (Metalllegierungen, Halbleiter, Hybridsysteme)
Literatur	<p>Für den Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergmann-Schäfer: „Lehrbuch der Experimentalphysik“, Band 2: „Elektromagnetismus“, de Gruyter <p>Für die Atomphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haken, Wolf: „Atom- und Quantenphysik“, Springer <p>Für die Materialphysik und Elastizität:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hornbogen, Warlimont: „Metallkunde“, Springer

Modul M0634: Einführung in Medizintechnische Systeme			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Einführung in Medizintechnische Systeme (L0342)		Vorlesung	2
Einführung in Medizintechnische Systeme (L0343)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	4
Modulverantwortlicher	Prof. Alexander Schlaefer		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen Mathematik (Algebra, Analysis) Grundlagen Stochastik Grundlagen Programmierung, R/Matlab		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Funktionen von medizintechnischen Systemen wie beispielsweise bildgebenden Systemen, Assistenzsystemen im OP, medizintechnischen Sensorsystemen und medizintechnischen Informationssystemen erklären. Sie können einen Überblick über Regulatorische Rahmenbedingungen und Standards in der Medizintechnik geben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage ihr grundlegendes Verständnis von medizintechnischen Systemen auf praxisrelevante Problemstellungen anzuwenden.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen ein medizintechnisches Thema als Projekt beschreiben, in Teilaufgaben untergliedern und gemeinsam bearbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können ihren Wissensstand einschätzen und ihre Arbeitsergebnisse dokumentieren. Sie können die erzielten Ergebnisse kritisch bewerten und in geeigneter Weise präsentieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0342: Einführung in Medizintechnische Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- Bildgebende Systeme - Assistenzsysteme im OP - Medizintechnische Sensorsysteme - Medizintechnische Informationssysteme - Regulatorische Rahmenbedingungen - Standards in der Medizintechnik Durch problembasiertes Lernen erfolgt die Vertiefung der Methoden aus der Vorlesung. Dies erfolgt in Form von Gruppenarbeit.
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung L0343: Einführung in Medizintechnische Systeme	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	4
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 34, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Alexander Schläefer
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0672: Signale und Systeme			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3 4
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Gerhard Bauch		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen • Faltung • Leistung und Energie von Signalen • Korrelationsfunktionen deterministischer Signale • Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme • Signaltransformationen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fourier-Reihe ◦ Fourier Transformation ◦ Laplace Transformation ◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation ◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT) ◦ Z-Transformation • Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich • Grundlegende Filtertypen • Abtastung, Abtasttheorem • Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004 • K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag. • B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997 • J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002 • S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley. • Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson. • Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.

Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0648: MED I: Medizinische Grundlagen I			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Einführung in die Anatomie (L0384)	Vorlesung	2	3
Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie (L0383)	Vorlesung	2	3
Modulverantwortlicher	Prof. Michael Morlock		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Medizingenieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Medizingenieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Medizingenieurwesen zu belegen.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i></p> <p>Therapie</p> <p>Die Studierenden können die Geräte, die derzeit in der Strahlentherapie verwendet werden bezüglich ihrer Einsatzgebiete unterscheiden.</p> <p>Die Studierenden können in der Strahlentherapie komplexe Therapieabläufe auch fachübergreifend mit anderen Disziplinen erklären (z. B. Chirurgie/Innere Medizin).</p> <p>Die Studierenden können den Durchlauf der Patienten vom Aufnahmetag bis zur Nachsorge skizzieren.</p> <p>Diagnostik</p> <p>Die Studierenden können die technische Basiskonzeption der Projektionsradiographie einschließlich Angiographie und Mammographie sowie der Schnittbildverfahren (CT, MRT, US) darstellen.</p> <p>Der Student kann den diagnostischen sowie den therapeutisch interventionellen Einsatz der bildgebenden Verfahren erklären sowie das technische Prinzip der bildgebenden Verfahren erläutern.</p> <p>Patientenbezogen kann der Student in Abhängigkeit von der klinischen Fragestellung das richtige Verfahren auswählen.</p> <p>Gerätebezogene technische Fehler sowie bildgebenden Resultate kann der Student erklären.</p> <p>Basierend auf den bildgebenden Befunden bzw. dem Fehlerprotokoll kann der Student die richtigen Schlussfolgerungen ziehen.</p> <p>Anatomie</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Struktur und Funktion der inneren Organe und des Bewegungsapparates beschreiben. Sie können die Grundlagen der Makroskopie und der Mikroskopie dieser Systeme darstellen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Therapie</p> <p>Der Student kann kurative und palliative Situationen abgrenzen und außerdem begründen, warum er sich für diese Einschätzung der Situation entschieden hat.</p> <p>Der Student kann Therapiekonzepte entwickeln, die der Situation angemessen sind und dabei strahlenbiologische Aspekte sauber zuordnen.</p> <p>Der Student kann das therapeutische Prinzip anwenden (Wirkung vs. Nebenwirkung)</p> <p>Der Student kann die Strahlenarten für die verschiedenen Situationen (Tumorsitz) unterscheiden, auswählen und dann die entsprechende Energie wählen, die in der Situation angezeigt ist (Bestrahlungsplan).</p> <p>Der Student kann einschätzen, wie ein psychosoziales Hilfsangebot individuell aussehen sollte [z. B. Anschlussheilbehandlung (AHB), Sport, Sozialhilfegruppen, Selbsthilfegruppen, Sozialdienst, Psychoonkologie]</p> <p>Diagnostik</p> <p>Nach entsprechender Fehleranalyse kann der Student Lösungsvorschläge zur Reparatur von bildgebenden Einheiten unterbreiten. Aufgrund seiner Kenntnisse der Anatomie, Pathologie und Pathophysiologie kann er bildgebende Befunde in die zugehörigen Krankheitsgruppen einordnen.</p> <p>Anatomie</p> <p>Die Studierenden können die Bedeutung anatomischer Gegebenheiten für ein Krankheitsgeschehen erkennen; sowie die Bedeutung von Struktur und Funktion bei Volkskrankheiten erläutern.</p>		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Der Student kann die besondere soziale Situation vom Tumorpatienten erfassen und ihnen professionell begegnen.</p> <p>Der Student ist sich dem speziellen häufig angstdominierten Verhalten von kranken Menschen im Rahmen von diagnostischen und therapeutischen Eingriffen bewusst und kann darauf angemessen reagieren.</p> <p>Der Student kann aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene verfolgen.</p>		

Selbstständigkeit	Die Studierenden können erlerntes Wissen und Fertigkeiten auf einen konkreten Therapiefall anwenden. Der Student kann am Ende seiner Ausbildung jüngere Studenten seines Fachgebiets an den klinischen Alltag heranzuführen. Der Student kann in diesem Bereich kompetent eine fachliche Konversation führen und sich das dafür benötigte Wissen selbstständig erarbeiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten, ganz viele Fragen
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0384: Einführung in die Anatomie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Tobias Lange
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Allgemeine Anatomie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Woche: Die eukaryote Zelle 2. Woche: Die Gewebe 3. Woche: Zellteilung, Grundzüge der Entwicklung 4. Woche: Bewegungsapparat 5. Woche: Herz-Kreislaufsystem 6. Woche: Atmungssystem 7. Woche: Harnorgane, Geschlechtsorgane 8. Woche: Immunsystem 9. Woche: Verdauungsapparat I 10. Woche: Verdauungsapparat II 11. Woche: Endokrines System 12. Woche: Nervensystem 13. Woche: Abschlussprüfung
Literatur	Adolf Faller/Michael Schünke, Der Körper des Menschen, 16. Auflage, Thieme Verlag Stuttgart, 2012

Lehrveranstaltung L0383: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ulrich Carl, Prof. Thomas Vestring
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Den Studenten sollen die technischen Möglichkeiten im Bereich der bildgebenden Diagnostik, interventionelle Radiologie und Strahlentherapie/Radioonkologie nahe gebracht werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Student zu Beginn der Veranstaltung bestenfalls das Wort "Röntgenstrahlen" gehört hat. Es wird zwischen zwei Armen: - die diagnostische (Prof. Dr. med. Thomas Vestring) und die therapeutische (Prof. Dr. med. Ulrich M. Carl) Anwendung von Röntgenstrahlen differenziert.</p> <p>Beide Arme sind auf spezielle Großgeräte angewiesen, die einen vorgegebenen Ablauf in den jeweiligen Abteilungen bedingen.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • "Technik der medizinischen Radiologie" von T. + J. Laubenberg – 7. Auflage – Deutscher Ärzteverlag – erschienen 1999 • "Klinische Strahlenbiologie" von Th. Herrmann, M. Baumann und W. Dörr – 4. Auflage - Verlag Urban & Fischer – erschienen 02.03.2006 ISBN: 978-3-437-23960-1 • "Strahlentherapie und Onkologie für MTA-R" von R. Sauer – 5. Auflage 2003 - Verlag Urban & Schwarzenberg – erschienen 08.12.2009 ISBN: 978-3-437-47501-6 • "Taschenatlas der Physiologie" von S. Silbernagel und A. Despopoulos 8. Auflage – Georg Thieme Verlag - erschienen 19.09.2012 ISBN: 978-3-13-567708-8 • "Der Körper des Menschen " von A. Faller u. M. Schünke - 16. Auflage 2004 – Georg Thieme Verlag – erschienen 18.07.2012 ISBN: 978-3-13-329716-5 • „Praxismanual Strahlentherapie“ von Stöver / Feyer – 1. Auflage - Springer-Verlag GmbH – erschienen 02.06.2000

Modul M0680: Strömungsmechanik			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Strömungsmechanik (L0454)		Vorlesung	3
Strömungsmechanik (L0455)		Hörsaalübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Heinz Herwig		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Thermodynamik I, II		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können		
	- die unterschiedlichen physikalischen Mechanismen der Strömungsmechanik unterscheiden,		
	- die verschiedenen mathematischen Modellierungen von Strömungen verstehen,		
	- die Strömungsvorgänge auf unterschiedliche Probleme in Natur und Technik anwenden und berechnen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	- die Physik der Strömungen verstehen,		
	- komplexe Strömungsvorgänge berechnen und bewerten,		
	- Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0454: Strömungsmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Heinz Herwig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick • Physikalisch/mathematische Modellbildung • Spezielle Phänomene • Grundgleichungen der Strömungsmechanik • Das Turbulenzproblem • Stromfadentheorie für inkompressible Fluide • Stromfadentheorie für kompressible Fluide • Reibungsfreie Umströmungen • Reibungsbehaftete Umströmungen • Durchströmungen • Vereinfachte Gleichungen für dreidimensionale Strömungen • Spezielle Aspekte bei der numerischen Lösung komplexer Strömungsprobleme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Herwig, H.: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer- Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006 • Herwig, H.: Strömungsmechanik von A-Z, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004

Lehrveranstaltung L0455: Strömungsmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heinz Herwig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1137)		Vorlesung	3
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1138)		Gruppenübung	2
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1139)		Hörsaalübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Robert Seifried		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Solide Kenntnisse der Mathematik, Physik, Statik, Kinematik und Kinetik.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben; • wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern; • Fachwissen aus der Thematik präsentieren. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen; • grundlegende Methoden der Schwingungslehre auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden; • Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Schwingungslehre abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1137: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- Einfache Stoßprobleme - Methoden der analytischen Mechanik - Grundlagen der Schwingungslehre - Grundlagen der Kontinuumschwingungen - Einführung in die Modellbildung bei Mehrkörpersystemen
Literatur	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1-4. 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1138: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1139: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD (L0268)	Vorlesung	2	1
Konstruktionsprojekt I (L0695)	Testat	3	2
Konstruktionsprojekt II (L0592)	Testat	3	2
Teamprojekt Konstruktionsmethodik (L0267)	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Grundlagen der Konstruktionslehre • Grundlagen der Werkstoffwissenschaft • Grundoperationen der Fertigungstechnik 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestaltungsrichtlinien von Maschinenteilen zum beanspruchungsgerechten, werkstoffgerechten und fertigungsgerechten Konstruieren zu erläutern, • Grundlagen von 3D-CAD wiederzugeben, • Grundlagen des methodischen Konstruierens zu erklären. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipskizzen, technischen Zeichnungen und Dokumentationen auch im 3D-CAD selbstständiges zu erstellen, • Bauteile selbstständig auf Basis von Konstruktionsrichtlinien zu gestalten, • verwendete Komponenten zu dimensionieren (berechnen), • methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen, • Kreativitätstechniken im Team anzuwenden. 		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Gruppen Lösungen zu entwickeln, zu bewerten, Entscheidungen zu treffen und zu dokumentieren, • den Einsatz von wissenschaftlichen Methoden zu moderieren, • Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren, • eigene Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren. <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihren Lernstand auf Basis der aktivierenden Methoden (u.a. mit Clickern) einzuschätzen, • konstruktive Aufgabenstellungen systematisch zu lösen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 40, Präsenzstudium 140		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0268: Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der 3D-CAD Technik • Praktikum zur Anwendung eines 3D-CAD Systems <ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in Bedienung des Systems ◦ Skizzieren und Bauteilerstellung ◦ Erzeugen von Baugruppen ◦ Ableiten von technischen Zeichnungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • CAx für Ingenieure eine praxisbezogene Einführung; Vajna, S., Weber, C., Bley, H., Zeman, K.; Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Handbuch Konstruktion; Rieg, F., Steinhilper, R.; Hanser; aktuelle Auflage. • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Hoischen, H; Hesser, W; Cornelsen, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., VoBiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L0695: Konstruktionsprojekt I	
Typ	Testat
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen einer technischen Dokumentation eines vorhandenen mechanischen Modells • Vertiefung folgender Aspekte des Technischen Zeichnens: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Darstellung technischer Gegenstände und Normteile (Wälzlager, Dichtungen, Welle-Nabe-Verbindungen, lösbare Verbindungen, Federn, Achsen und Wellen) ◦ Schnittansichten ◦ Maßeintragung ◦ Toleranzen und Oberflächenangaben ◦ Erstellen einer Stückliste
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie, 33. Auflage. Berlin 2011. 2. Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen. Selbstständig lernen und effektiv üben, 4. Auflage. Wiesbaden 2008. 3. Fischer, U.: Tabellenbuch Metall, 43. Auflage. Haan-Gruiten 2005.

Lehrveranstaltung L0592: Konstruktionsprojekt II	
Typ	Testat
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Lösungsvarianten (Prinzipiskizzen) für die Einzel- und Gesamtfunktionen • Überschlägige Dimensionierung von Wellen • Auslegung von Wälzlagern, Schraubenverbindungen, Schweißnähten • Anfertigen technischer Zeichnungen (Zusammenbauzeichnungen u. Fertigungszeichnungen)
Literatur	<p>Dubbel, Taschenbuch für Maschinenbau, Beitz, W., Küthner, K.-H., Springer-Verlag.</p> <p>Maschinenelemente, Band I - III, Niemann, G., Springer-Verlag.</p> <p>Maschinen- und Konstruktionselemente, Steinhilper, W., Röper, R., Springer-Verlag.</p> <p>Einführung in die DIN-Normen, Klein, M., Teubner-Verlag.</p> <p>Konstruktionslehre, Pahl, G., Beitz, W., Springer-Verlag.</p>

Lehrveranstaltung L0267: Teamprojekt Konstruktionsmethodik	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundlagen des methodischen Konstruierens • Konstruktionsmethodische Teamarbeit zur Lösungsfindung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Erstellen von Anforderungslisten ◦ Problemformulierung ◦ Erstellen von Funktionsstrukturen ◦ Lösungsfindung ◦ Bewertung der gefundenen Konzepte ◦ Dokumentation des Vorgehens und der Konzepte in Präsentationsfolien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstern, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., VöBiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. • Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen

Modul M0646: BIO I: Implantate und Testung			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Experimentelle Methoden der Biomechanik (L0377)		Vorlesung	2 3
Implantate und Frakturheilung (L0376)		Vorlesung	2 3
Modulverantwortlicher	Prof. Michael Morlock		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine.		
Empfohlene Vorkenntnisse	Es ist für das Verständnis besser, wenn zuerst die Lehrveranstaltung "Implantate und Frakturheilung" und im Semester danach die Veranstaltung "Experimentelle Methoden" belegt werden .		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Studierende können die unterschiedlichen Knochenheilungsarten beschreiben und die Voraussetzungen, unter denen sie auftreten, erklären. Die Studierenden sind in der Lage, bei gegebener Frakturmorphologie entsprechende Versorgungen für die Wirbelsäule und die Röhrenknochen, zu benennen. Studierende können die unterschiedlichen Messverfahren zur Messung von Kräften und Bewegungen beschreiben und für definierte Aufgaben das passende Verfahren auswählen.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können die im menschlichen Körper wirkenden Kräfte für quasistatische Lastsituation unter gewissen Annahmen berechnen. Studierende kennen die grundlegende Handhabung der verschiedenen in der Biomechanik eingesetzten experimentellen Verfahren.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache experimentelle Aufgaben lösen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache experimentelle Aufgaben lösen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten, viele Fragen		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0377: Experimentelle Methoden der Biomechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Michael Morlock
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Die Veranstaltung führt in die gängigen in der Biomechanik eingesetzten experimentellen Testverfahren ein. Hierbei wird ein Überblick und grundlegende Kenntnisse vermittelt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tribologische Verfahren 2. Optische Analyseverfahren 4. Bewegungsanalyse 4. Druckverteilungsmessung 5. Dehnmessstreifen 6. Prä-klinische Implantatetestung 7. Präparation / Aufbewahrung
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Lehrveranstaltung L0376: Implantate und Frakturheilung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Michael Morlock
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>0. EINLEITUNG</p> <p>1. GESCHICHTE</p> <p>2. KNOCHEN</p> <p>2.1 Femur</p> <p>2.2 Tibia</p> <p>2.3 Fibula</p> <p>2.4 Humerus</p> <p>2.5 Radius</p> <p>2.6 Ulna</p> <p>2.7 Der Fuß</p> <p>3. WIRBELSÄULE</p> <p>3.1 Die Wirbelsäule als Ganzes</p> <p>3.2 Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule</p> <p>3.3 Belastung der WS</p> <p>3.4 Die Lendenwirbelsäule</p> <p>3.5 Die Brustwirbelsäule</p> <p>3.6 Die Halswirbelsäule</p> <p>4. BECKEN</p> <p>5. FRAKTURHEILUNG</p> <p>5.1 Grundlagen und Biologie der Frakturheilung</p> <p>5.2 Klinische Prinzipien und Begriffe der Frakturbehandlung:</p> <p>5.3 Biomechanik der Frakturbehandlung</p> <p>5.3.1 Die Schraube</p> <p>5.3.2 Die Platte</p> <p>5.3.3 Der Marknagel</p> <p>5.3.4 Der Fixateur Externe</p> <p>5.3.5 Die Implantate der Wirbelsäule</p> <p>6. Neue Implantate</p>
Literatur	<p>Cochran V.B.: Orthopädische Biomechanik</p> <p>Mow V.C., Hayes W.C.: Basic Orthopaedic Biomechanics</p> <p>White A.A., Panjabi M.M.: Clinical biomechanics of the spine</p> <p>Nigg, B.: Biomechanics of the musculo-skeletal system</p> <p>Schiebler T.H., Schmidt W.: Anatomie</p> <p>Platzer: dtv-Atlas der Anatomie, Band 1 Bewegungsapparat</p>

Modul M0662: Numerische Mathematik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Numerische Mathematik I (L0417)		Vorlesung	2
Numerische Mathematik I (L0418)		Gruppenübung	3
Modulverantwortlicher	Prof. Sabine Le Borne		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik I + II für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch) oder Analysis & Lineare Algebra I + II für Technomathematiker • MATLAB Grundkenntnisse 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Studierende können <ul style="list-style-type: none"> • numerische Verfahren zur Interpolation, Integration, Lösung von Gleichproblemen, Lösung von Eigenwertproblemen und nichtlinearen Nullstellenproblemen benennen und deren Kernideen erläutern, • Konvergenzaussagen zu den numerischen Methoden wiedergeben, • Aspekte der praktischen Durchführung numerischer Verfahren im Hinblick auf Rechenzeit und Speicherbedarf erklären. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • numerische Methoden in MATLAB zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen, • das Konvergenzverhalten numerischer Methoden in Abhängigkeit vom gestellten Problem und des verwendeten Lösungsalgorithmus zu begründen, • zu gegebener Problemstellung einen geeigneten Lösungsansatz auszuwählen und durchzuführen. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können <ul style="list-style-type: none"> • in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, <ul style="list-style-type: none"> • selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen, • ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0417: Numerische Mathematik I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Sabine Le Borne
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fehleranalyse: Zahldarstellung, Fehlertypen, Kondition, Stabilität 2. Interpolation: Polynom- und Splineinterpolation 3. Numerische Integration und Differentiation: Fehlerordnung, Newton-Cotes Formeln, Fehlerabschätzung, Gauss-Quadratur, adaptive Quadratur, Differenzenformel 4. Lineare Systeme: LR und Cholesky Zerlegung, Matrixnormen, Kondition 5. Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, Gram-Schmidt und Householder Orthogonalisierung, Singulärwertzerlegung, Regularisierung 6. Eigenwertaufgaben: Potenzmethode, inverse Iteration, QR-Algorithmus 7. Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunkiteration, Nullstellenverfahren für reellwertige Funktionen, Newton und Quasi-Newton Verfahren für Systeme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer • Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer

Lehrveranstaltung L0418: Numerische Mathematik I	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Studienleistung	(Freiwillige) Bearbeitung von MATLAB-Projekten (alle zwei Wochen, insgesamt 6 Projekte, Gruppenarbeit in Vierergruppen), die bei erfolgreicher Bearbeitung als Bonuspunkte auf die Klausur angerechnet werden.
Dozenten	Prof. Sabine Le Borne
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0684: Wärmeübertragung			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Wärmeübertragung (L0458)		Vorlesung	3
Wärmeübertragung (L0459)		Hörsaalübung	2
			LP
			5
			1
Modulverantwortlicher	Dr. Andreas Moschallski		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Thermodynamik I, II und Strömungsmechanik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> - die verschiedenen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung wiedergeben, - die Fachbegriffe erläutern, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge kritisch analysieren. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> - die Physik der Wärmeübertragung verstehen, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge berechnen und bewerten, - Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0458: Wärmeübertragung	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Andreas Moschallski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Dimensionsanalyse, Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang (natürliche Konvektion, erzwungene Konvektion) Zweiphasen-Wärmeübergang (Verdampfung, Kondensation), Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmetechnische Apparate, Messmethoden
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, 3. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014 - Herwig, H.: Wärmeübertragung von A-Z, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 - Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996

Lehrveranstaltung L0459: Wärmeübertragung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Andreas Moschallski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (L1119)		Laborpraktikum	2 2
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1116)		Vorlesung	2 3
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1118)		Hörsaalübung	1 1
Modulverantwortlicher	Dr. Sven Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Physik, Chemie und Elektrotechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Studierende können die wesentlichen Grundlagen der Messtechnik (Größen und Einheiten, Messunsicherheit, Kalibrierung, Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen) benennen. Sie können die wesentlichen Messverfahren zu Messung verschiedenartiger Messgrößen (elektrische Größen, Temperatur, mechanische Größen, Menge, Durchfluss, Zeit, Frequenz) skizzieren. Sie können die Funktionsweise wichtiger Analyseverfahren (Gas-Sensoren, Spektroskopie, Gaschromatographie) beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können zu gegebenen Problemen geeignete Messverfahren auswählen und entsprechende Messgeräte praktisch anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem Fachgebiet der Messtechnik und Ansätze zu deren Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang und Einsatzbereich einzuordnen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können in Gruppen gemeinsam zu Arbeitsergebnissen kommen und diese gemeinsam in Protokollen zusammenfassen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, sich selbstständig in neuartige Messverfahren einzuarbeiten.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	105 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1119: Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Verpflichtende Teilnahme an Kolloquium vor jedem Versuch, verpflichtende Abgabe eines Versuchsprotokolls (ca. 10 Seiten inkl. Bildern). Keine Benotung, kein Bonus.
Dozenten	Dr. Wolfgang Schröder
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Messverfahren zur Bestimmung unterschiedlicher gasförmiger Schadstoffe in Autoabgasen kennengelernt und angewandt werden.</p> <p>Versuch 1: Emissions- und Immissionsmessung gasförmiger Schadstoffe: Im Rahmen dieses Versuches sollen verschiedene</p> <p>Versuch 2: Simulation und Messung von Asynchronmaschine und Kreiselpumpe: Das dynamische Verhalten eines Drehstromasynchronmotors in einem Pumpenantrieb wird untersucht. Der Anlaufvorgang wird auf einem Rechner simuliert und mit Messungen an einem Versuchsstand verglichen.</p> <p>Versuch 3: Michelson-Interferometer und Faseroptik: Dieser Versuch soll dem Verständnis grundlegender optischer Phänomene dienen und deren Anwendung am Michelson-Interferometer und an Lichtleitfasern demonstrieren.</p> <p>Versuch 4: Identifikation der Parameter einer Regelstrecke und optimale Einstellung eines Reglers</p>
Literatur	<p>Versuch 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leith, W.: Die Analyse der Luft und ihrer Verunreinigung in der freien Atmosphäre und am Arbeitsplatz. 2. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1974 • Birke, M.: Meßtechnik für den Immissionsschutz, Messen der gas- und partikelförmigen Luftverunreinigungen. R. Oldenburg Verlag, München-Wien, 1979 • Luftbericht 83/84, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung • Gebrauchs- und Bedienungsanweisungen • VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: VDI-Richtlinien 2450 Bl.1, 2451 Bl.4, 2453 Bl.5, 2455 Bl.1 <p>Versuch 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen über elektrische Maschinen, speziell: Asynchronmotoren • Simulationsmethoden, speziell: Verwendung von Blockschaltbildern • Betriebsverhalten von Kreiselpumpen, speziell: Kennlinien, Ähnlichkeitsgesetze <p>Versuch 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik, Teil 1: Optische Wellenleiter. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1984 • Dakin, J., Cushaw, B.: Optical Fibre Sensors: Principles and Components. Artech House Boston, 1988 • Culshaw, B., Dakin, J.: Optical Fibre Sensors: Systems and Application. Artech House Boston, 1989 <p>Versuch 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig-Wiesbaden • Jan Lunze: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen

Lehrveranstaltung L1116: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Sven Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>1 Grundlagen</p> <p>1.1 Größen und Einheiten</p> <p>1.2 Messunsicherheit</p> <p>1.3 Kalibrierung</p> <p>1.4 Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen</p> <p>2 Messung elektrischer Größen</p> <p>2.1 Strom und Spannung</p> <p>2.2 Impedanz</p> <p>2.3 Messverstärker</p> <p>2.4 Darstellung des Zeitverlaufs elektrischer Signale</p> <p>2.5 Analog-Digital-Wandlung</p> <p>2.6 Datenübertragung</p> <p>3 Messung nichtelektrischer Größen</p> <p>3.1 Temperatur</p> <p>3.2 Länge, Weg, Winkel</p> <p>3.3 Dehnung, Kraft, Druck</p> <p>3.4 Menge, Durchfluss</p> <p>3.5 Zeit, Frequenz</p> <p>4 Analyseverfahren</p> <p>4.1 Gas-Sensoren</p> <p>4.2 Spektroskopie</p> <p>4.3 Gaschromatographie</p> <p>Am Ende jeder Vorlesungsstunde stellen Studierende einzelne spezielle Messtechniken und Messergebnisse mündlich vor.</p>
Literatur	<p>Lerch, R.: „Elektrische Messtechnik; Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-34055-3.</p> <p>Profos, P. Pfeifer, T.: „Handbuch der industriellen Messtechnik“, Oldenbourg, 2002, ISBN: 978-3486217940.</p>

Lehrveranstaltung L1118: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Sven Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1279: MED II: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie				
Lehrveranstaltungen				
Titel	Typ	SWS	LP	
Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie (L0386)	Vorlesung	2	3	
Modulverantwortlicher	Prof. Hans-Jürgen Kreienkamp			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Medizingenieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Medizingenieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Medizingenieurwesen zu belegen.			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
Fachkompetenz				
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können			
	<ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Biomoleküle beschreiben; • erklären wie genetische Information in DNA kodiert wird; • den Zusammenhang zwischen DNA und Protein erläutern; 			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können			
	<ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung molekularer Parameter für ein Krankheitsgeschehen erkennen; • verschiedene molekular-diagnostische Verfahren beschreiben; • die Bedeutung dieser Verfahren für einige Krankheiten erläutern 			
Personale Kompetenzen				
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene führen.			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können Themengebiete der LVs eigenständig aus der Fachliteratur erarbeiten.			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28			
Leistungspunkte	3			
Prüfung	Klausur			
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht			

Lehrveranstaltung L0386: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Hans-Jürgen Kreienkamp
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Proteine - Struktur und Funktion • Enzyme • Nukleinsäuren: Struktur und Bedeutung • DNA; Replikation • RNA; Proteinbiosynthese • Gentechnologie; PCR; Klonierung • Hormone; Signaltransduktion • Energie-Stoffwechsel: Kohlehydrate; Fette • Stoffwechselregulation • Krebs; molekulare Ursachen • Genetische Erkrankungen • Immunologie; Viren (HIV)
Literatur	<p>Müller-Esterl, Biochemie, Spektrum Verlag, 2010; 2. Auflage</p> <p>Löffler, Basiswissen Biochemie, 7. Auflage, Springer, 2008</p>

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	4
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären • grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess) • wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen • Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern • Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling) 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren • Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren • Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden • Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen • Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden • Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen • erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren • respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen • unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht
 Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
 Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
 Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
 Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
 Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht
 Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lühje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten
Literatur	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M1280: MED II: Einführung in die Physiology			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Einführung in die Physiology (L0385)		Vorlesung	2
			LP
			3
Modulverantwortlicher	Dr. Roger Zimmermann		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Mediziningenieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Mediziningenieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Mediziningenieurwesen zu belegen.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden können		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • physiologischer Zusammenhänge in ausgewählten Kernfeldern von Muskel-, Herz/Kreislauf- sowie Neuro- & Sinnesphysiologie darstellen. • Grundzüge des Energiestoffwechsels beschreiben; 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> • die Wirkprinzipien grundlegender Körperfunktionen (Sinnesleistungen, Informationsweitergabe und Verarbeitung, Kraftentwicklung und Vitalfunktionen) darstellen und sie in Relation zu ähnlichen technischen Systemen setzen. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene führen.		
	Die Studierenden können in Kleingruppen Probleme im Bereich physiologischer Fragestellungen analysieren und messtechnische Lösungen finden.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können Themengebiete der LVs eigenständig aus der Fachliteratur erarbeiten.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28		
Leistungspunkte	3		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Mediziningenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0385: Einführung in die Physiology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Roger Zimmermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Beginnend bei den Mechanismen zur elektrischen oder biochemischen Übertragung von Information wird eingegangen auf die Funktion von Rezeptoren für die verschiedenen Sinneseindrücke sowie der spezifischen Weiterleitung und Verarbeitung dieser afferenten Reize. Efferente Signale steuern den Körper in einer sich dynamisch verändernden Umgebung: Dazu werden Informationen aus dem körpereigenen System der Selbstwahrnehmung mit aktuellen afferenten Reizen verbunden um über Gehirn und Rückenmark gezielt Kraft auf die betreffenden Muskeln zu dosieren. Der unmittelbar zur Erhaltung dieser Funktionen notwendige Stoffwechsel wird durch das System: Herz, Lunge und Blutgefäße bereitgestellt. Auch dieses System paßt sich an wechselnden Bedarf bzw. sich ändernde Lastverhältnisse anhand biochemisch und bioelektrisch gesteuerter Regelmechanismen an. Neben den physiologischen Grundlagen wird anhand von Beispielen auch das Versagen dieser Systeme im Falle von Erkrankungen mit einigen typischen Erscheinungsbildern dargestellt.
Literatur	Taschenatlas der Physiologie, Silbernagl Despopoulos, ISBN 978-3-135-67707-1, Thieme Repetitorium Physiologie, Speckmann, ISBN 978-3-437-42321-5, Elsevier

Fachmodule der Vertiefung Schiffbau

Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I (L1085)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) (L0506)	Vorlesung	2	2
Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (L1095)	Vorlesung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Jörg Weißmüller		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Physik, Chemie und Mathematik der gymnasialen Oberstufe.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Metallen, Keramiken und Polymeren und können diese verständlich wiedergeben. Grundlegende Kenntnisse betreffen dabei insbesondere die Fragen nach atomarem Aufbau, Gefüge, Phasendiagrammen, Phasenumwandlungen, Korrosion und mechanischen Eigenschaften. Die Studenten kennen die wichtigsten Aspekte der Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen und können methodische Zugänge zu gegebene Eigenschaften benennen.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studenten sind in der Lage, Materialphänomene auf die zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Naturgesetze zurückzuführen. Mit Materialphänomenen sind hier mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Duktilität und Steifigkeit gemeint, sowie chemische Eigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit und Phasenumwandlungen wie Erstarrung, Ausscheidung, oder Schmelzen. Die Studenten können die Beziehung zwischen den Verarbeitungsbedingungen und dem Gefüge erklären und sie können die Auswirkungen des Gefüges auf das Materialverhalten darstellen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	-		
<i>Selbstständigkeit</i>	-		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1085: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlegende Kenntnisse zu Metallen: Atomarer Aufbau, Gefüge, Phasen diagramme, Phasenumwandlungen, Mechanische Prüfung, Mechanische Eigenschaften, Konstruktionswerkstoffe
Literatur	Vorlesungsskript W.D. Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction. 5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7

Lehrveranstaltung L0506: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Gerold Schneider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundlegende Kenntnisse zu Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen: Herstellung, Verarbeitung, Struktur und Eigenschaften</p> <p>Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Methoden; Grundkenntnisse zum Aufbau und Eigenschaften von Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen; Vermittlung von Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen.</p>
Literatur	<p>Vorlesungsskript</p> <p>W.D. Callister: Materials Science and Engineering -An Introduction-5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7</p>

Lehrveranstaltung L1095: Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation: „Atome im Maschinenbau?“ • Grundbegriffe: Kraft und Energie • Die elektromagnetische Wechselwirkung • „Detour“: Mathematische Grundlagen (komplexe e-Funktion etc.) • Das Atom: Bohrsches Atommodell • Chemische Bindung • Das Vielteilchenproblem: Lösungsansätze und Strategien • Beschreibung von Nahordnungsphänomene mittels statistischer Thermodynamik • Elastizitätstheorie auf atomarer Basis • Konsequenzen des atomaren Verhaltens auf makroskopische Eigenschaften: Diskussion von Beispielen (Metalllegierungen, Halbleiter, Hybridsysteme)
Literatur	<p>Für den Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergmann-Schäfer: „Lehrbuch der Experimentalphysik“, Band 2: „Elektromagnetismus“, de Gruyter <p>Für die Atomphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haken, Wolf: „Atom- und Quantenphysik“, Springer <p>Für die Materialphysik und Elastizität:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hornbogen, Warlimont: „Metallkunde“, Springer

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	4
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären • grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess) • wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen • Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern • Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling) 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren • Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren • Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden • Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen • Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden • Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen • erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren • respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen • unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht		

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lühje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit, Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten
Literatur	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M0854: Mathematik IV			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043)	Vorlesung	2	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044)	Gruppenübung	1	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045)	Hörsaalübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1038)	Vorlesung	2	1
Komplexe Funktionen (L1041)	Gruppenübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1042)	Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I - III		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären. Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren. Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für partielle Differentialgleichungen • quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung • Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung • harmonische Funktionen und Maximumprinzip • Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung • Wellengleichung • Lösungsformel nach Liouville • spezielle Funktionen • Differenzenverfahren • finite Elemente
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • P. Henrici, R. Jelsch: Komplexe Analysis für Ingenieure, Birkhäuser Verlag, Basel, 1998 • A. Tveito, R. Winther: Einführung in partielle Differentialgleichungen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2002

Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Funktionentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen einer komplexen Variable • Komplexe Differentiation • Konforme Abbildungen • Komplexe Integration • Cauchyscher Hauptsatz • Cauchysche Integralformel • Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung • Singularitäten und Residuen • Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • P. Henrici, R. Jelsch: Komplexe Analysis für Ingenieure, Birkhäuser Verlag, Basel, 1998

Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ SWS LP
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1137)	Vorlesung 3 3
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1138)	Gruppenübung 2 2
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1139)	Hörsaalübung 1 1
Modulverantwortlicher	Prof. Robert Seifried
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Solide Kenntnisse der Mathematik, Physik, Statik, Kinematik und Kinetik.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben; • wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern; • Fachwissen aus der Thematik präsentieren.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen; • grundlegende Methoden der Schwingungslehre auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden; • Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Schwingungslehre abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1137: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- Einfache Stoßprobleme - Methoden der analytischen Mechanik - Grundlagen der Schwingungslehre - Grundlagen der Kontinuumschwingungen - Einführung in die Modellbildung bei Mehrkörpersystemen
Literatur	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1-4. 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1138: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1139: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M117: Strömungsmechanik für Schiffbauingenieure			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Strömungsmechanik für Schiffbauingenieure (L0231)	Vorlesung	3	4
Strömungsmechanik für Schiffbauingenieure (L0426)	Hörsaalübung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Thomas Rung		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Gute Kenntnisse der höheren Mathematik (Differential-, Integral-, Vektorrechnung) und technischen Mechanik.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Studierende können aufgrund ihrer fundierten Kenntnisse allgemeine strömungstechnische und schiffshydrodynamische Prinzipien erklären. Sie sind in der Lage die physikalischen Grundlagen unter Verwendung von mathematischen Modellen wissenschaftlich zu erläutern.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Vorlesung befähigt den Studenten, strömungsmechanische Prinzipien bzw. strömungsphysikalische Modelle zur Analyse technischer Systeme anzuwenden oder diese zu erklären, sowie Berechnungen fluiddynamischer Probleme auf wissenschaftlichem Niveau durchzuführen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	3h		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0231: Strömungsmechanik für Schiffbauingenieure	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Thomas Rung
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Grundlagen der Strömungsmechanik, insbesondere <ol style="list-style-type: none"> 1. Definition von Fluiden & Physikalische Eigenschaften von Fluiden 2. Dimensionsanalyse 3. Fluidkräfte & Fluidstatik 4. Transport und Erhaltung von Masse, Impuls & Energie 5. Elementare Fluiddynamik - Stromfadentheorie 6. Fluidkinematik 7. Potenzial und Wirbelströmungen 8. Analytische Lösungen der Navier-Stokes Gleichungen 9. Turbulente Strömungen & Grenzschichtströmungen 10. Rohr- und Kanalströmungen 11. Körperumströmungen
Literatur	J.H. Spurk, N. Aksen: Strömungslehre, Springer Verlag H. Schade, E. Kunz: Strömungslehre, Walter de Gruyter B. R. Munson, D.F. Young, T. H. Okiishi: Fundamental of Fluid Mechanics, John Wiley, 2006 (in Englis(c)h)

Lehrveranstaltung L0426: Strömungsmechanik für Schiffbauingenieure	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thomas Rung
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0640: Stochastik und Schiffsdynamik			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Schiffsdynamik (L0352)	Vorlesung	2	3
Schiffsdynamik (L1620)	Gruppenübung	1	1
Statistik und Stochastik in der Schiffs- und Meerestechnik (L0364)	Vorlesung	2	3
Modulverantwortlicher	Prof. Moustafa Abdel-Maksoud		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik I-IV • Lineare Algebra, Analysis, komplexe Zahlen • Strömungsmechanik 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	- Die Studierenden können einen Überblick über verschiedene Manöver benennen. Sie können Anwendungsziele benennen und die Durchführung beschreiben. - Die Studierenden können einen Überblick über Ruderbauarten geben. Sie können die Gesichtspunkte nach denen Ruder ausgelegt werden benennen. - Die Studierenden können Berechnungsmethoden zur Bestimmung von Kräften und Bewegungen in Seegängen benennen.		
<i>Fertigkeiten</i>	- Die Studierenden können die beim Manövrieren verwendeten Bewegungsgleichungen herleiten, anwenden und die linearisierte Form der Gleichung ableiten. - Die Studierenden können hydrodynamische Koeffizienten bestimmen und können ihre Bedeutung erklären. - Die Studierenden können die Wirkung eines Ruders erläutern und die dabei auftretenden physikalischen Effekte erklären. - Die Studierenden können die mathematische Beschreibung von Seegängen erklären und anwenden. - Die Studierenden können die Beschreibung von harmonischen Bewegungen in Wellen erläutern, können diese auch berechnen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	- Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren. - Die Studierenden können in Gruppen diskutieren und ihren Standpunkt verständlich darlegen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	- Die Studierenden können ihre eigenen Stärken und Schwächen einschätzen und können auf der Basis ihre nächsten Arbeitsschritte definieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 140, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	7		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0352: Schiffsdynamik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Moustafa Abdel-Maksoud
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Manövrierfähigkeit von Schiffen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewegungsgleichungen • Hydrodynamische Kräfte und Momente • Lineare Bewegungsgleichungen und ihre Lösungen • Manövierversuche mit naturgroßen Schiffen • Vorschriften zur Manövrierfähigkeit • Ruder <p>Schiffe im Seegang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung harmonischer Vorgänge • Bewegungen eines starren Schiffes in regelmäßigen Wellen • Strömungskräfte auf Schiffsquerschnitte • Streifenmethode • Folgerungen aus den Schiffsbewegungen in regelmäßigen Wellen • Verhalten von Schiffen in stationärem Seegang • Langzeitverteilung von Seegangswirkungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Abdel-Maksoud, M., Schiffsdynamik, Vorlesungsskript, Institut für Fluidodynamik und Schiffstheorie, Technische Universität Hamburg-Harburg, 2014 • Abdel-Maksoud, M., Ship Dynamics, Lecture notes, Institute for Fluid Dynamic and Ship Theory, Hamburg University of Technology, 2014 • Bertram, V., Practical Ship Design Hydrodynamics, Butterworth-Heinemann, Linacre House - Jordan Hill, Oxford, United Kingdom, 2000 • Bhattacharyya, R., Dynamics of Marine Vehicles, John Wiley & Sons, Canada, 1978 • Brix, J. (ed.), Manoeuvring Technical Manual, Seehafen-Verlag, Hamburg, 1993 • Claus, G., Lehmann, E., Østergaard, C). Offshore Structures, I-II, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Deutschland, 1992 • Faltinsen, O. M., Sea Loads on Ships and Offshore Structures, Cambridge University Press, United Kingdom, 1990 • Handbuch der Werften, Deutschland, 1986 • Jensen, J. J., Load and Global Response of Ships, Elsevier Science, Oxford, United Kingdom, 2001 • Lewis, Edward V. (ed.), Principles of Naval Architecture - Motion in Waves and Controllability, Society of Naval Architects and Marine Engineers, Jersey City, NJ, 1989 • Lewandowski, E. M., The Dynamics of Marine Craft: Maneuvering and Seakeeping, World Scientific, USA, 2004 • Lloyd, A., Ship Behaviour in Rough Weather, Gosport, Chichester, Sussex, United Kingdom, 1998

Lehrveranstaltung L1620: Schiffsdynamik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Moustafa Abdel-Maksoud
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0364: Statistik und Stochastik in der Schiffs- und Meerestechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Volker Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibende Statistik, Parameter, Ausreisserkriterien • Ereignisse, Ereignissysteme, Wahrscheinlichkeitsmaße, Wahrscheinlichkeitsräume • Bayes'sche Methodik, Bedingte und Totale Wahrscheinlichkeit • Diskrete und kontinuierliche Zufallsvariable • Verteilungen von Zufallsvariablen • Gemischte und Mehrdimensionale Zufallsvariable • Charakteristika von Zufallsvariablen (Erwartungswert, Varianz, Schiefe, Kurtosis, ...) • Grenzwertsätze • Zufallsprozesse • Statistische Beschreibung des Seegangs, Harmonische Analyse des Seegangs • Seegang als schmalbandiger Gaußprozess, Kennwerte • Seegangs- und Windspektren • Transformation von Spektren / Übertragungsfunktionen
Literatur	<p>V. Müller, Statistik und Stochastik in der Schiffs- und Meerestechnik, Vorlesungsskript, Institut für Fluidodynamik und Schiffstheorie, Technische Universität Hamburg-Harburg, 2014</p> <p>W. Blendermann „Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung“, Vorlesungsskript, Arbeitsbereich Fluidodynamik und Schiffstheorie, Technische Universität Hamburg-Harburg, 2001</p> <p>H. W. Coleman, W. G. Steele, Experimentation and Uncertainty Analysis for Engineers, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 2009</p> <p>ITTC Recommended Procedures and Guidelines, In: Quality Systems Manual, International Towing Tank Conference (ITTC), 2011</p> <p>F.M. Dekking, C. Kraaikamp, H.P. Lopuhaä, L.E. Meester, A Modern Introduction To Probability and Statistics, Springer, 2005</p> <p>Springer Handbook of Engineering Statistics, H. Pham (Hrsg.), Springer, 2006</p> <p>A. Klenke, Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer, 2013</p>

Modul M0655: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I (L0235)		Vorlesung	2
Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I (L0419)		Hörsaalübung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Thomas Rung		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Mathematik für Ingenieure • Grundlagen der Differential- und Integralrechnung bzw. zu Reihenentwicklungen 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden können die Grundlagen der Numerik partieller Differentialgleichungen wiedergeben.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete numerische Verfahren zur Integration thermofluiddynamischer Bilanzgleichungen in Raum und Zeit auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden können die Numerik partieller Differentialgleichungen methodisch in der Thermofluiddynamik umsetzen. Sie können numerische Lösungsverfahren strukturiert programmieren.		
Personale Kompetenzen	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren.		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind fähig, selbstständig problemspezifische Lösungsansätze zu analysieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	2h		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0235: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thomas Rung
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen der Modellierung und Approximation thermofluiddynamischer Bilanzen mit numerischen Methoden. Entwicklung numerischer Algorithmen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Partielle Differentialgleichungen 2. Grundlagen der finiten numerischen Approximation 3. Numerische Berechnung der Potenzialströmung 4. Einführung in die Finite-Differenzen Methoden 5. Approximation transienter, konvektiver und diffusiver Transportprozesse 6. Formulierung von Randbedingungen und Anfangsbedingungen 7. Aufbau und Lösung algebraischer Gleichungssysteme 8. Methode der gewichteten Residuen 9. Finite Volumen Approximation 10. Grundlagen der Gittergenerierung
Literatur	Ferziger and Peric: <i>Computational Methods for Fluid Dynamics</i> , Springer

Lehrveranstaltung L0419: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Im Rahmen der Übung werden regelmäßig LV-begleitende Übungsblätter besprochen. Die Übungsblätter bestehen aus Theorie- und Programmieraufgaben. Sie können in Gruppenarbeit bearbeitet und abgegeben werden. Das erzielte Übungsergebnis wird bei termingerechter Bearbeitung in Klausurpunkte umgerechnet und auf das Klausurergebnisse angerechnet, sofern die Klausur (ohne hinzurechnen der Übungsleistung) bestanden wird. Dabei können maximal 15% der maximalen Punktzahl durch die Übungsleistungen zusätzli
Dozenten	Prof. Thomas Rung
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0659: Grundlagen der Konstruktion und Strukturanalyse von Schiffen			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Konstruktion von Schiffen (L0411)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Konstruktion von Schiffen (L0413)	Gruppenübung	1	2
Grundlagen der Strukturanalyse von Schiffen (L0410)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Strukturanalyse von Schiffen (L0414)	Gruppenübung	1	2
Modulverantwortlicher	Prof. Sören Ehlers		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanik I - III Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I - III Schweißtechnik I Grundlagen der Konstruktionslehre I - III		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Studierende können die Basisinhalte zum Strukturverhalten von schiffbaulichen Konstruktionen erläutern; sie können die Theorien und Methoden zur Berechnung der Verformungen und Beanspruchungen in balkenartigen Strukturen erklären.</p> <p>Außerdem können sie die Basisinhalte zu den Vorschriften, den Werkstoffen, Halbzeugen, den Verbindungstechnologien und den Prinzipien zur Bemessung der Bauteile von Schiffskonstruktionen erklären.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind in der Lage, die Methoden und Werkzeuge zur Berechnung der Verformungen und Beanspruchungen in den oben genannten Strukturen anzuwenden; sie können geeignete Rechenmodelle typischer schiffbaulicher Konstruktionen auswählen.</p> <p>Sie sind außerdem in der Lage, Methoden zur Darstellung und zur Auslegung der Schiffskonstruktion anzuwenden; sie können geeignete Werkstoffe und Halbzeuge sowie Verbindungen auswählen.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind in der Lage, im Beruf sowohl im Bereich des Schiffsentwurfes als auch im Bereich der Zulieferindustrie im kollegialen Umfeld effizient fachlich zusammenzuarbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind fähig, reale schiffbauliche Konstruktionen zu idealisieren und geeignete Methoden zur Analyse balkenartiger Strukturen auszuwählen; sie sind fähig, die Ergebnisse von Strukturanalysen zu beurteilen.</p> <p>Außerdem sind sie fähig, die Darstellung komplexer Schiffskonstruktionen zu durchschauen sowie Konstruktionen für verschiedene Anforderungen und Randbedingungen auszulegen.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 156, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	8		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	3 Stunden		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0411: Grundlagen der Konstruktion von Schiffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Sören Ehlers
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Kapitel: 1. Einführung 3. Klassifikationsgesellschaften und ihre Aufgaben 4. Werkstoffe des Stahlschiffbaus 5. Schweißen und Schneiden 6. Querschnittswerte von Bauteilen 7. Bemessung von Bauteilen für lokale Lasten 8. Längsfestigkeit des Schiffskörpers 9. Bemessung der Längsverbände 10. Bemessung der Boden- und Seitenverbände 11. Decks und Ladeluken 12. Mittragende Breite 13. Iterative Dimensionierung der Längsverbände (POSEIDON)
Literatur	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben wird über das Internet verfügbar gemacht

Lehrveranstaltung L0413: Grundlagen der Konstruktion von Schiffen	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Studienleistung	(Freiwillige) Schriftliche Ausarbeitung. Bei erfolgreicher Abgabe können bis zu 10% entsprechend Klausurpunkte auf die Klausur angerechnet werden.
Dozenten	Prof. Sören Ehlers
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Kapitel: 1. Einführung 3. Klassifikationsgesellschaften und ihre Aufgaben 4. Werkstoffe des Stahlschiffbaus 5. Schweißen und Schneiden 6. Querschnittswerte von Bauteilen 7. Bemessung von Bauteilen für lokale Lasten 8. Längsfestigkeit des Schiffskörpers 9. Bemessung der Längsverbände 10. Bemessung der Boden- und Seitenverbände 11. Decks und Ladeluken 12. Mittragende Breite 13. Iterative Dimensionierung der Längsverbände (POSEIDON)
Literatur	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben wird über das Internet verfügbar gemacht

Lehrveranstaltung L0410: Grundlagen der Strukturanalyse von Schiffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Sören Ehlers
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Gliederung: 1. Einführung 2. Finite-Elemente-Methode (FE-Methode) am Beispiel von Stabwerken 3. Kraftgrößenverfahren für Balkentragwerke 4. FE-Methode für Balkentragwerke 5. Querkraftaufnahme und Torsion dünnwandiger Balkenquerschnitte 6. Balken mit Längskraft
Literatur	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben; div. Bücher über die Methode der finiten Elemente

Lehrveranstaltung L0414: Grundlagen der Strukturanalyse von Schiffen	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Sören Ehlers
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Gliederung: 1. Einführung 2. Finite-Elemente-Methode (FE-Methode) am Beispiel von Stabwerken 3. Kraftgrößenverfahren für Balkentragwerke 4. FE-Methode für Balkentragwerke 5. Querkraftaufnahme und Torsion dünnwandiger Balkenquerschnitte 6. Balken mit Längskraft
Literatur	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben; div. Bücher über die Methode der finiten Elemente

Modul M0664: Konstruktion und Fertigung von Schiffen			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Konstruktion von Schiffen (L0412)	Vorlesung	2	3
Konstruktion von Schiffen (L0415)	Gruppenübung	2	3
Schweißtechnik (L1123)	Vorlesung	3	3
Modulverantwortlicher	Prof. Sören Ehlers		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Mechanik I - III Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I - III Schweißtechnik I Grundlagen der Konstruktionslehre I - III		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Studierende können die Gestaltung, Bemessung und Fertigung verschiedener Strukturbereiche des Schiffskörpers sowie unterschiedlicher Schiffstypen (einschl. Detailkonstruktion) erläutern; sie können Berechnungsmodelle zu komplexen Strukturen beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage, für unterschiedliche Schiffstypen und Bereiche des Schiffskörpers die Anforderungen festzulegen, die Bemessungskriterien für die Bauteile zu definieren, geeignete Berechnungsmodelle auszuwählen und die gewählte Konstruktion zu bewerten.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können ihre Schiffskonstruktion vortragen und ihre Entscheidungen konstruktiv in der Gruppe diskutieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, mit Hilfe von Bauvorschriften und weiteren Informationen eigenständig verschiedene Strukturbereiche des Schiffskörpers sowie unterschiedliche Schiffstypen zu konstruieren und zu bemessen sowie die Fertigungsmethoden festzulegen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 172, Präsenzstudium 98		
Leistungspunkte	9		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	3 Stunden		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0412: Konstruktion von Schiffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Sören Ehlers
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Kapitel: 1. Schotte und Tanks 2. Konstruktion von Vorschiffen 3. Verbände im Maschinenraum 4. Hinterschiff und Ruder 5. Detailkonstruktion 6. Ausrüstungskonstruktion 7. Massengutschiffe 8. Tankschiffe 9. Containerschiffe 10. Fertigungsgerechtes Konstruieren im Stahlschiffbau 11. Beaufestigkeit und Traglast 12. Sicherheitsfaktoren und Zuverlässigkeit der Konstruktion
Literatur	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben wird über das Internet verfügbar gemacht

Lehrveranstaltung L0415: Konstruktion von Schiffen	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Studienleistung	(Freiwillige) Schriftliche Ausarbeitung. Bei erfolgreicher Abgabe können bis zu 10% entsprechend Klausurpunkte auf die Klausur angerechnet werden.
Dozenten	Prof. Sören Ehlers
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Kapitel: 1. Schotte und Tanks 2. Konstruktion von Vorschiffen 3. Verbände im Maschinenraum 4. Hinterschiff und Ruder 5. Detailkonstruktion 6. Ausrüstungskonstruktion 7. Massengutschiffe 8. Tankschiffe 9. Containerschiffe 10. Fertigungsgerechtes Konstruieren im Stahlschiffbau 11. Beaufestigkeit und Traglast 12. Sicherheitsfaktoren und Zuverlässigkeit der Konstruktion
Literatur	Vorlesungsskript mit weiteren Literaturangaben wird über das Internet verfügbar gemacht

Lehrveranstaltung L1123: Schweißtechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann, Prof. Karl-Ulrich Kainer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>werkstoffkundliche Grundlagen und die Eigenschaften von Stahlwerkstoffen und Stahllegierungen zu beschreiben und zu differenzieren,</p> <p>Auswahl eines Schweißverfahrens, der geeigneten Anlagentechnik und eines Prozessparameterfeldes für Schweißaufgaben und deren Einflüsse auf Werkstoffe und Konstruktion</p> <p>die unterschiedlichen schweißtechnischen Verfahren einzuordnen und deren Anwendungsgebiete zu nennen,</p> <p>Schweißnähte mittels grundlegender Verfahren zu berechnen und auszulegen.</p>
Literatur	<p>Schulze, G.: Die Metallurgie des Schweißens, 4. Aufl., Berlin 2010 Strassburg, F.W. und Wehner H.: Schweißen nichtrostender Stähle, 4. Aufl. Düsseldorf, 2009 Diltthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 1: Schweiß- und Schneidtechnologien, 3. Aufl., Berlin 2006.</p> <p>Diltthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 2: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen, 3. Aufl., Berlin 2005.</p> <p>Diltthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, 2. Aufl., Berlin 2002.</p>

Modul M1118: Hydrostatik und Linienriss			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Hydrostatik (L1260)		Vorlesung	2
Hydrostatik (L1261)		Hörsaalübung	1
Linienriss (L1452)		Projektseminar	2
Modulverantwortlicher	Prof. Stefan Krüger		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Gute Kenntnisse in Mathematik I-III und Technischer Mechanik I-III. Es wird empfohlen, dass die Studenten die entwurfsrelevanten Zeichnungen wie Linienriss, Generalplan, Tank- und Zellenplan etc. sicher lesen können.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Vorlesung befähigt den Studenten, die schiffstheoretischen Berechnungen auf wissenschaftlichem Niveau für alle schiffbaulichen Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben durchzuführen. Sie bildet neben Widerstand und Propulsion die Grundlage für alle Aufbauvorlesungen im Bereich Entwurf/Schiffssicherheit.		
<i>Fertigkeiten</i>	Der Student kann selbstständig hydrostatische Berechnungen durchführen und die Stabilität eines Schiffes bewerten. Er ist in der Lage, Schiffformen zu entwickeln, die sicher sind gegen Kentern und Sinken.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Der Student lernt, sich in der Praxis im Bereich der Hydrostatik zurechtzufinden.		
<i>Selbstständigkeit</i>			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1260: Hydrostatik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Krüger
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>1. Numerische Integration, Differentiation, Interpolation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trapezregel, Simpson, Tchebyscheff- Integration, graphische Integration mit Integrator und Planimeter - Berechnung von Flächen sowie Momenten 1. und 2. Ordnung - Numerische Differentiation, Spline- Interpolation <p>2. Auftrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> - Archimedisches Prinzip - Begriff der Gleichgewichtslage - Finden von Gleichgewichtslagen - Formkurven und Peiltabellen - Trimmblatt <p>3. Stabilität bei großen Neigungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stabilitätsbedingung - Aufrichthebel und Pantokareren - Numerische und Grafische Ermittlung von Pantokareren - Freie Flüssigkeitsverschiebemomente, Wasser auf Fahrzeugdecks, Leckwasser - Krängende Momente aller Art - Stabilitätsbilanz nach BV 1030 - Intakstabilitätsregeln <p>4. Sonderfall der Stabilität bei kleinen Änderungen der Schwimmage</p>

- Linearisierung der Rückstellkräfte und Momente
 - Herleitung des Metazentrums aus der Formulierung des Aufrichthebels
 - Konstruktion der metazentrischen Evolvente für moderne Schiffsformen
 - Zusammenhang zwischen metazentrischer Evolvente und Aufrichthebel
 - Herleitung der hydrostatischen Steifigkeitsmatrix
 - Einheitstrimmoment
 - Näherungsweise Ermittlung der Schwimmlage aus Formkurven
 - Änderung des Anfangsmetazentrums durch freie Flüssigkeitsoberflächen
 - Formzusatzstabilität
 - Rollschwingungen bei kleinen Neigungsänderungen
5. Stabilität im Seegang
- Rollschwingungen bei großen Amplituden
 - Stabilitätsverlust auf Wellenberg
 - Prinzip des parametrischen Rollens
 - Das Prinzip Direkter Seegangsmomente
 - Das Prinzip der äquivalenten Welle nach Grim
6. Längsfestigkeit
- Massenverteilung, Querkkräfte, Biegemomente
 - Längsfestigkeitsnachweis im Stabilitätsbuch
7. Krängungsversuch und Tragfähigkeitsnachweis
- Masseberechnung für Tiefgangsablesung
 - Mehr/Mindergewichtsnachweis
 - KV- Durchführung mit festen und flüssigen Momenten
 - Restpeilmengen
 - Auswertung nach Pantokarenen und Metazentrum
 - Rollschwingversuch
8. Stapellauf und Docken
- Aufklotzplanung
 - Stapellauf als Starrkörper: Kippbedingung, Dumpen, Techelgleichung
 - Berechnen des Ablaufschaubildes
 - Kantenpressung und Längsfestigkeit
 - Linear- elastische Effekte
 - Querstabilität auf dem Helgen und beim Docken
9. Grundberührung
- Auftriebsverlust bei Aufsitzen
 - Punktweises Aufsitzen
 - Schiff sitzt mit Kiel auf
10. Einführung in die Leckrechnung
- Hinzukommendes Gewicht
 - Fortfallender Auftrieb
 - Einfache Gleichgewichtslagenrechnung
 - Zwischenflutungszustände nach hinzukommendem Gewicht, Cross- und Downflooding
 - Wassereinbruch durch Öffnungen
11. Sonderprobleme (optional nach individueller Festlegung)
- z. B. Schwergutumschlag
 - z. B. Aufjacken von Hubinseln
 - z. B. Sinken nach Wassereinbruch

Literatur	<p>1. Herner/Rusch: Die Theorie des Schiffes Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>2. Henschke Schiffstechnisches Handbuch, Band 1 VEB Technik Verlag Berlin</p> <p>3. Das Skript zur Vorlesung, Anwendungsbeispiele und Klausuren sind auf unserer Homepage abrufbar.</p>
------------------	--

Lehrveranstaltung L1261: Hydrostatik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Krüger
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1452: Linierriss	
Typ	Projektseminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Krüger
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>In Vorbereitung zur Vorlesung Hydrostatik müssen die Studierenden einen Linierriss eines modernen Zweischraubers (Kreuzfahrer, RoPax, RoRo) anfertigen und einfache Volumen- und Schwerpunktsberechnungen durchführen. Der Linierriss kann aus einem vorgegebenen Generalplanentwickelt oder frei entworfen werden. Die Berechnungen sollen mit Hilfe eines Planimeters oder Integrators durchgeführt werden. Der Linierriss muss enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Netz - ca. 20 Spanten, 5 Wasserlinien, 5 Schnitte - Berechnung von Volumen und Formschwerpunkt für mehrere Tiefgänge - Berechnung der Aufrichthebel bei einer gegebenen Schiffsmasse und Schwerpunkt für mehrere Winkel.
Literatur	<p>1. Herner/Rusch: Die Theorie des Schiffes Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>2. Henschke Schiffstechnisches Handbuch, Band 1 VEB Technik Verlag Berlin</p> <p>3. Das Skript zur Vorlesung, Anwendungsbeispiele und Klausuren sind auf unserer Homepage abrufbar.</p>

Modul M1109: Widerstand und Propulsion	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ SWS LP
Widerstand und Propulsion (L1265)	Vorlesung 2 3
Widerstand und Propulsion (L1266)	Hörsaalübung 2 3
Modulverantwortlicher	Prof. Stefan Krüger
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Strömungsmechanik Schiffbau • Hydrostatik
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Es werden die stromungsmechanischen Grundlagen gebracht, die zur Bestimmung des Schiffwiderstandes und der Antriebsleistung noetig sind. Die verschiedenen Widerstandsanteile werden diskutiert und auf moderne Schiffe angewendet. Es werden empirische und numerische Prognoseverfahren fuer den Wellen- und Reibungswiderstand sowie fuer die umweltbedingten Zusatzwiderstaende gebracht. Modellversuchstechniken werden behandelt, desgl. fuer die Propulsion. Hier werden Nachstrom und Sog diskutiert sowie der Entwurf diesbezüglich optimaler Schiffe. Ferner wird gebracht, wie die Schiffe bezüglich nachhaltigen Brennstoffverbrauchs Im Betrieb zu optimieren sind. Im einzelnen werden behandelt:</p> <p>- Aufteilung des Widerstandes, Wellenwiderstand, Möglichkeiten zur Verringerung des Wellenwiderstandes, Vorhersage mit numerischen Verfahren, Reibungsgesetze, laminare/turbulente Ablösungen, Rumpfformenturf zu Vermeidung von Ablösungen, Widerstand von Anhängen, Widerstandsprognose nach Froude'scher Hypothese, Formfaktormethode, Sog, Nachstrom, Modellgesetze, Widerstandsversuch, Freifahrtversuch und Grundlagen Propeller, Propulsionsversuch, Propulsions- und Leistungsprognose für glattes Wasser, Zusatzwiderstände (Wind, Steuern, Strom, Seegang), EEDI, Geschwindigkeitsnachweis auf der Wertprobefahrt, Bauvertragsnachweis Geschwindigkeit, Bunker Claims</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Der Student lernt, wettbewerbsstaehige Rumpfformen unter Anwendung gelernter Techniken zu erstellen und diese mit den verschiedenen Verfahren zu bewerten. Ausserdem lernt er, fuer Schiffe die Prognose der Antriebsleistung fuer verschiedene Zustaeude mit den unterschiedlichsten Verfahren ingenieursmaessig durchzufuehren.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Der Student lernt, technische Sachverhalten so aufzubereiten, dass er sie gegen seine Bauaufsicht durchsetzen kann.</p> <p><i>Selbststaendigkeit</i> Der Student lernt, technische Sachverhalten so aufzubereiten, dass er sie gegen seine Bauaufsicht durchsetzen kann.</p>
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	180 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L1265: Widerstand und Propulsion	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Krüger
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1266: Widerstand und Propulsion	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Krüger
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1110: Entwerfen von Schiffen			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Entwerfen von Schiffen (L1262)	Vorlesung	2	3
Entwerfen von Schiffen (L1264)	Hörsaalübung	2	3
Modulverantwortlicher	Prof. Stefan Krüger		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanik Schiffbau, Widerstand und Propulsion • Widerstand und Propulsion, Hydrostatik 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i></p> <p>Zunächst werden der schiffbauliche Entwurfsprozess und dessen Besonderheiten erläutert. Elemente der Wettbewerbsfähigkeit eines Schiffsentwurfes werden angezogen. Grundsätzliche Vertragsbestandteile eines Bauvertrages sowie deren technische Bewertung werden erläutert. Dann werden die wesentlichen Hauptabmessungen eines Schiffes diskutiert sowie deren Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit eines Schiffsentwurfes. Wesentliches Gewicht wird dabei darauf gelegt, dass der Student erkennen kann, welche Eigenschaften des Schiffes sich bei Änderung der Hauptparameter mitändern und welchen Einfluss das auf nachgelagerte Prozesse haben wird. Dabei werden die Konsequenzen der Änderungen noch weitgehend phänomenologisch betrachtet oder mit einfachen Ansätzen geschätzt. Der Student lernt ferner, technische Systeme mit einfachen Mitteln so zu modellieren, dass eine technische Konsequenz erkannt und bewertet werden kann.</p> <p>Weiter geht es mit einer Einführung in die verschiedenen Stadien der Produktentwicklung bis zum Bauvertrag. Es werden dann Methoden diskutiert, auf unterschiedlicher Granularität die jeweils benötigte Entwurfsinformation zu berechnen. Im einzelnen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau einer Bauspezifikation - Bestimmung des Light Ship Weights und der Deadweight- Komponenten - Entwurf des Hauptspantes und der Rumpfform - Entwurf des Hinterschiffes und der Manövrereinrichtungen - Konzeption und Integration der Maschinenanlage - Entwurf und Bewertung der inneren Unterteilung - Ermittlung der Stabilitätsgrenzkurven - Erste Auslegung der Hauptverbände - Bewertung von Längs- und Querfestigkeit - Integration von Ausrüstungskomponenten - Relevante Vorschriften <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Der Student soll mit den Entwurfsgrundlagen für seegehende Handelsschiffe vertraut gemacht werden. Vorlesungsziel ist es, dass der Student in der Lage ist, ein Schiff grob aufgrund einer Transportaufgabe anhand eines Vergleichschiffes zu projektieren und die relevanten Vertragszahlen zu beherrschen. Die Vorlesung vermittelt die grundlegenden Entwurfsmethoden zur technischen Bewertung und Absicherung der Vertragseigenschaften. Aufbauend auf diesen Grundlagen, welche die Methodik des Entwerfens ans sich vermittelt haben, werden in dieser Vorlesung die grundlegenden Strategien behandelt, um die technischen Fragestellungen der wettbewerbsfähigen Produktentwicklung geschlossen zu behandeln.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Der Student lernt, technische Sachverhalte so aufzubereiten, dass er sie gegen seine Wettbewerber beim potentiellen Kunden durchsetzen kann.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Der Student lernt, technische Sachverhalte so aufzubereiten, dass er sie gegen seine Wettbewerber beim potentiellen Kunden durchsetzen kann.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1262: Entwerfen von Schiffen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Krüger
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L1264: Entwerfen von Schiffen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Krüger
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	
Literatur	

Fachmodule der Vertiefung Bioverfahrenstechnik

Die Biotechnologie liefert die Grundlagen für die nachhaltige Herstellung von Produkten als Lebensmittel, Futtermittel, Biokraftstoffe, Biopolymere, und Chemikalien und zur Versorgung der Weltbevölkerung mit Medikamenten und anderen notwendigen Gütern. Dafür ist die interdisziplinäre Anwendung von Natur- (besonders Biologie und Chemie) und Ingenieurwissenschaften erforderlich. Viele Produkte des täglichen Lebens werden in biotechnischen Produktionsprozessen hergestellt.

Biotechnische Stoffumwandlungen werden auch benutzt, um Nebenprodukte und Rückstände im Sinne einer nachhaltigen Produktion zu verwerten und zu minimieren. Um den weltweit steigenden Bedarf an Entwicklung und Betrieb biotechnischer Prozesse für die Herstellung notwendiger Produkte des täglichen Lebens zu realisieren, sind Ingenieurinnen und Ingenieure mit biotechnologischen Kenntnissen erforderlich.

Die Absolvent/innen können die in der Bioverfahrenstechnik und angrenzenden Disziplinen auftretenden Phänomene erklären. Sie können die grundlegenden Prinzipien der Bioverfahrenstechnik zur Auslegung, Modellierung und Simulation biologischer Prozesse und chemischer Reaktionen, von Energie-, Stoff- und Impulstransportprozessen, von Trennprozessen auf der Mikro-, Meso- und Makroskala sowie zum Betrieb entsprechender Anlagen erläutern. Sie sind in der Lage, die Grundzüge der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik zu beschreiben. Sie können rechtliche Aspekte im Zusammenhang mit verfahrenstechnischen Prozessen und Produktionsanlagen berücksichtigen.

Modul M0886: Grundlagen der Verfahrenstechnik			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Einführung in die VT/BioVT (L0829)	Vorlesung	2	1
Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe (L0830)	Vorlesung	1	1
Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe (L1495)	Hörsaalübung	1	2
Umwelttechnik (L0326)	Vorlesung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Michael Schlüter		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> einen Überblick über die wichtigsten Themenfelder der Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik zu geben, einige Arbeitsmethoden für verschiedene Teilgebiete der Verfahrenstechnik zu erklären. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> eine technische Zeichnung zu lesen und zu erstellen, die wichtigsten Umwelttechnologien für die Wasser- und Abluftreinigung zu beschreiben mit Hilfe von Hinweisen eigenständig typische verfahrenstechnische und biotechnologische Prozesse grob zu beschreiben. 		
Personale Kompetenzen	Die Studierenden können:		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren, angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lernstand selbstständig einzuschätzen und ihre Schwächen und Stärken auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik zu reflektieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0829: Einführung in die VT/BioVT	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des SD V
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Professoren und Dozenten der verschiedenen Institute der TUHH stellen ihre Lehre und Forschungsgebiete vor und geben den Studierenden dabei einen Überblick über die Studiengänge und die Möglichkeiten der wissenschaftlichen Arbeit in den Bereichen Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik.
Literatur	s. StudIP

Lehrveranstaltung L0830: Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marko Hoffmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des technischen Zeichnens (Zeichnungsinhalte, -arten und -erstellung unter Berücksichtigung der entsprechenden Normen) • Projektionslehre (Grundlagen, Normalprojektionen, isometrische Projektionen, Schnitte, Abwicklungen, Durchdringungen)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hesser, Wilfried; Hoischen, Hans: "Technisches Zeichnen", 33., überarb. und aktualisierte Aufl, Cornelsen Verlag, Berlin, 2011 • Labisch, Susanna; Weber, Christian: "Technisches Zeichnen", 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2013 • Kurz, Ulrich; Wittel, Herbert: "Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen", 26. überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014

Lehrveranstaltung L1495: Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marko Hoffmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0326: Umwelttechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Joachim Gerth, Prof. Martin Kaltschmitt, Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführende Vorlesung in die Umweltwissenschaft: 2. Umwelteffekte und Schadwirkungen 3. Abwassertechnik 4. Luftreinhaltung 5. Lärmschutz 6. Abfallentsorgung/Recycling 7. Grundwasserschutz/Bodenschutz 8. Erneuerbare Energien 9. Ressourcenschonung und Energieeffizienz
Literatur	Förster, U.: Umweltschutztechnik; 2012; Springer Berlin (Verlag) 8., Aufl. 2012; 978-3-642-22972-5 (ISBN)

Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Strömungsmechanik (L0091)	Vorlesung	2	4
Hörsaalübung Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik (L0092)	Hörsaalübung	1	2
Modulverantwortlicher	Prof. Michael Schlüter		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit Kräftebilanzen • Vereinfachen und Lösen von partiellen Differentialgleichungen • Integralrechnung 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Studierende können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Unterschiede verschiedener Strömungsformen erklären, • einen Überblick über die verschiedenen Anwendungen des Reynold'schen Transporttheorems in der Verfahrenstechnik geben, • die Vereinfachungen der Kontinuitäts- und Navier-Stokes-Gleichungen unter Einbeziehung der physikalischen Randbedingungen erläutern. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inkompressible Strömungen physikalisch zu beschreiben und mathematisch zu modellieren • Unter Nutzung von Vereinfachungen die Grundgleichungen der Strömungsmechanik so weit zu reduzieren, dass eine quantitative Lösung z.B. durch Integration möglich ist. • In einer technischen Aufgabenstellung zu beurteilen, welche theoretischen Modelle zur Beschreibung der auftretenden Strömungsphänomene anzuwenden sind. • Das erlernte Wissen auf verschiedene ingenieurwissenschaftlich relevante Strömungsformen anzuwenden <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, selbstständig in einer interdisziplinären Kleingruppe Lösungsansätze und Probleme im Bereich der Strömungsmechanik zu diskutieren und • können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse innerhalb der Gruppe in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während Kleingruppenübungen). <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, selbstständig weitführende Literatur zum Thema zu beschaffen sich Wissen daraus zu erschließen, • sind in der Lage, selbstständig Aufgaben zum Thema zu lösen und anhand des gegebenen Feedbacks ihren Lernstand einzuschätzen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	3 Stunden		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0091: Grundlagen der Strömungsmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Michael Schlüter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften • Hydrostatik • Integrale Bilanzen - Stromfadentheorie • Integrale Bilanzen - Erhaltungssätze • Differentielle Bilanzen - Navier Stokes Gleichungen • Wirbelfreie Strömungen - Potenzialströmungen • Umströmung von Körpern - Ähnlichkeitstheorie • Turbulente Strömungen • Kompressible Strömungen • Rohrhydraulik • Turbomaschinen
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009. 2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006. 3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley & Sons, 1994 4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006 5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008 6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007 7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007 9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006 11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882. 12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011

Lehrveranstaltung L0092: Hörsaalübung Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Michael Schlüter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Hörsaalübung dient zur Überführung der stark theoretischen Lehrinhalte aus der Vorlesung auf die praktische Anwendung bei der Berechnung der Hausaufgaben. Hierfür werden exemplarische Beispielaufgaben an der Tafel vorgerechnet die aufzeigen, wie das theoriebasierte Wissen zur Lösung einer konkreten Verfahrenstechnischen Fragestellung genutzt werden kann.
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009. 2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006. 3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley & Sons, 1994 4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006 5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008 6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007 7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007 9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006 11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882. 12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011

Modul M0757: Biochemie und Mikrobiologie	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ SWS LP
Biochemie (L0351)	Vorlesung 2 2
Biochemie (L0728)	Problemorientierte Lehrveranstaltung 1 1
Mikrobiologie (L0881)	Vorlesung 2 2
Mikrobiologie (L0888)	Problemorientierte Lehrveranstaltung 1 1
Modulverantwortlicher	Prof. Rudolf Müller
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - die Methoden der biologischen und biochemischen Forschung zur Bestimmung der Eigenschaften von Biomolekülen zu erklären, - die grundlegenden Bausteine eines Organismus zu benennen, - die Zusammenhänge des Stoffwechsels zu erklären, - den Aufbau von lebenden Zellen zu beschreiben, - das erworbene Grundlagenwissen in vorgegebenen komplexen Prozessen einzuordnen.
<i>Fertigkeiten</i>	
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - in Teams von ca. 10 Studierenden gemeinsam Wissen zu erarbeiten, - im Team ihr eigenes Wissen einzubringen und in Diskussionen zu vertreten, - eine komplexe Aufgabe im Team in Teilaufgaben zu zerlegen, zu lösen und die Ergebnisse zusammenzufassen.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre Erkenntnisse aus den bearbeiteten Teilaufgaben in einem Bericht zusammenzufassen.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0351: Biochemie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Rudolf Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	1. Die molekulare Logik des Lebens, 2. Biomoleküle: Aminosäuren, Peptide, Proteine; Kohlenhydrate; Fette 3. Protein Funktionen, Enzyme: Michaelis-Menten Kinetik; Enzymregulation; Enzym Nomenklatur 4. Cofaktoren, Cosubstrate, Vitamine 5. Stoffwechsel: Grundprinzipien; Photosynthese; Glykolyse; Zitratzyklus; Atmung; Gärungen; Fettstoffwechsel; Aminosäurestoffwechsel
Literatur	Biochemie, H. Robert Horton, Laurence A. Moran, K. Gray Scrimgeour, Marc D. Perry, J. David Rawn, Pearson Studium, München Prinzipien der Biochemie, A. L. Lehninger, de Gruyter Verlag Berlin

Lehrveranstaltung L0728: Biochemie	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Rudolf Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0881: Mikrobiologie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Kerstin Sahn, Prof. Garabed Antranikian
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>1. Die prokaryotische Zelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution • Taxonomie und besondere Merkmale von Archaea, Bacteria und Viren • Struktur und Merkmale der Zelle • Wachstum <p>2. Stoffwechsel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gärungen und anaerobe Atmung • Methanogenese und die anaerobe Atmungskette • Polymerabbau • Chemolithotrophie <p>3. Mikroorganismen und ihre Umwelt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemotaxis und Beweglichkeit • Kreislauf von Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel • Biofilme • Symbiontische Beziehungen • Extremophile • Biotechnologie
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Mikrobiologie, 8. Aufl., 2007, Fuchs, G. (Hrsg.), Thieme Verlag (54,95 €) • Mikrobiologie, 13. Aufl., 2013, Madigan, M., Martinko, J. M., Stahl, D. A., Clark, D. P. (Hrsg.), ehemals „Brock“, Pearson Verlag (89,95 €) • Taschenlehrbuch Biologie Mikrobiologie, 2008, Munk, K. (Hrsg.), Thieme Verlag • Grundlagen der Mikrobiologie, 4. Aufl., 2010, Cypionka, H., Springer Verlag (29,95 €), http://www.grundlagen-der-mikrobiologie.icbm.de/

Lehrveranstaltung L0888: Mikrobiologie	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Kerstin Sahn
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0544: Mischphasenthermodynamik			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Thermodynamik III (L0114)		Vorlesung	2 2
Thermodynamik III (L0140)		Gruppenübung	1 2
Thermodynamik III (L0142)		Hörsaalübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Irina Smirnova		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik, Physikalische Chemie, Thermodynamik I und II		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erlernen beginnend von den Grundlagen der Thermodynamik die mathematischen Werkzeuge um thermodynamische Gleichgewichtszustände zu beschreiben. • Sie erfahren, wie sich thermodynamische Eigenschaften durch die Mischung von Stoffen verändern und erlernen Konzepte, durch die sich diese Eigenschaften auch in Mischungen beschreiben lassen. • Sie lernen anschließend, wie Phasengleichgewichtszustände beschrieben werden können und welche Phänomene im Gleichgewicht zwischen verschiedenen Phasen (Dampf, Flüssig, Fest) auftreten können. Weiterhin erlernen sie die Grundlagen zur Beschreibung von Reaktionsgleichgewichten. • Das Phasengleichgewicht wird hierbei jeweils anhand einer Reihe praxisrelevanter Systeme erläutert und die notwendigen Kenntnisse zur Darstellung und Interpretation der auftretenden Gleichgewichtszustände vermittelt. 		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>			
Personale Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten können unter Anwendung des erlangten Wissens geeignete Beziehungen zur Beschreibung verschiedener Gleichgewichtszustände auswählen und wissen diese sinnvoll zu vereinfachen. • Sie kennen geeignete Modelle zur Beschreibung des Gleichgewichtes und können die mathematischen Beziehungen lösen. • Sie sind dabei in der Lage die benötigten Stoffdaten sowie benötigte Modellparameter für bestimmte Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen. • Insbesondere sind sie in der Lage, neben Reinstoffen auch die Eigenschaften von Stoffmischungen sinnvoll zu beschreiben. • Sie können auftretende Phasengleichgewichtszustände graphisch darzustellen und die zugrundeliegenden Phänomene interpretieren. • Die Studierenden sind durch das erlangte Wissen in der Lage grundlegende Phänomene in verfahrenstechnischen Apparaten aus der Trenn- und der Reaktionstechnik zu interpretieren und quantitativ zu beschreiben. 		
<i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0114: Thermodynamik III	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik 2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität 3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel 4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen 5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen 6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung 7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient 8. G^E-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC 9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen 10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme 11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss 12. Osmotischer Druck
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992 • J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999. • J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3rd ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.

Lehrveranstaltung L0140: Thermodynamik III	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik 2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität 3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel 4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen 5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen 6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung 7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient 8. G^E-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC 9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen 10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme 11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss 12. Osmotischer Druck
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992 • J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999. • J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3rd ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.

Lehrveranstaltung L0142: Thermodynamik III	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik 2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität 3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel 4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen 5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen 6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung 7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient 8. G^E-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC 9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen 10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme 11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss 12. Osmotischer Druck
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992 • J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999. • J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3rd ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.

Modul M0672: Signale und Systeme			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3 4
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Gerhard Bauch		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen • Faltung • Leistung und Energie von Signalen • Korrelationsfunktionen deterministischer Signale • Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme • Signaltransformationen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fourier-Reihe ◦ Fourier Transformation ◦ Laplace Transformation ◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation ◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT) ◦ Z-Transformation • Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich • Grundlegende Filtertypen • Abtastung, Abtasttheorem • Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004 • K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag. • B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997 • J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002 • S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley. • Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson. • Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.

Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	4 4
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären • grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess) • wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen • Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern • Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling) 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren • Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren • Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden • Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen • Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden • Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen • erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren • respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen • unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht		

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lühje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit, Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten
Literatur	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U.: Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M0938: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Bioverfahrenstechnik - Grundlagen (L0841)		Vorlesung	2 3
Bioverfahrenstechnik - Grundlagen (L0842)		Hörsaalübung	2 1
Bioverfahrenstechnik - Grundpraktikum (L0843)		Laborpraktikum	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Andreas Liese		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine, Modul "Organische Chemie", Modul "Grundlagen für die Verfahrenstechnik"		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage, Grundprozesse der Bioverfahrenstechnik zu beschreiben. Sie können verschiedene Typen von Kinetik Enzymen und Mikroorganismen zuordnen und Inhibierungstypen unterscheiden. Die Parameter der Stöchiometrie und der Rheologie können sie benennen und die Stofftransportprozesse in Bioreaktoren grundlegend erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der Bioprozessführung, Sterilisationstechnik und Aufarbeitung in großer Detailtiefe wiederzugeben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene kinetische Ansätze für Wachstum zu beschreiben und deren Parameter zu ermitteln, • die Auswirkungen der Energiegenerierung, der Regenerierung des Reduktionsäquivalenten und der Wachstumshemmung auf das Verhalten von Mikroorganismen und auf den Gesamtfermentationsprozess qualitativ vorherzusagen, • Bioprozesse auf Basis der Stöchiometrie des Reaktionssystems zu analysieren, metabolische Stoffflussbilanzgleichungen aufzustellen und zu lösen • scale-up Kriterien für verschiedene Bioreaktoren und Bioprozesse (anaerob, aerob bzw. mikroaerob) zu formulieren, sie gegenüber zu stellen und zu beurteilen, sowie auf ein bestimmtes bioverfahrenstechnisches Problem anzuwenden • Fragestellungen für die Analyse und Optimierung realer Bioproduktionsprozesse zu formulieren und die korrespondierenden Lösungsansätze abzuleiten • sich selbstständig neue Wissensquellen zu erschließen und das daraus Erlernete auf neue Fragestellungen zu übertragen. • für konkrete industrielle Anwendungen Probleme zu identifizieren und Lösungsansätze zu formulieren. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer/innen in der Lage, in fachlich gemischten Teams gegebene Aufgabenstellungen zu diskutieren, ihre Meinungen zu vertreten und konstruktiv an gegebenen ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Projektaufgaben zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer/innen in der Lage, gemeinsam im Team eine technische Problemlösung eigenständig zu erarbeiten, ihre Arbeitsabläufe selbst zu organisieren und ihre Ergebnisse im Plenum (vor einem Fachpublikum) zu präsentieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0841: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Status und aktuelle Entwicklung in der Biotechnologie, Vorstellung der Vorlesung • Enzymkinetik: Michaelis Menten, Inhibierungstypen, Linearisierung, Umsatz, Ausbeute und Selektivität (Prof. Liese) • Stoichiometrie: Atmungskoeffizienten, Elektronenbilanz, Reduktionsgrad, Ausbeutekoeffizienten, theoretischer O₂-Bedarf (Prof. Liese) • Mikrobielle Wachstumskinetik: Batch-, und Chemostatkultur (Prof. Zeng) • Kinetik des Substratverbrauchs und der Produktbildung (Prof. Zeng) • Rheologie: Nicht-Newtonsche Flüssigkeiten, Viskosität, Rührorgane, Energieeintrag (Prof. Liese) • Transportprozesse im Bioreaktor (Prof. Zeng) • Sterilisationstechnik (Prof. Zeng) • Grundlagen der Bioprozessführung : Bioreaktoren und Berechnung für Batch, Fed-Batch und kontinuierliche Bioprozesse (Prof. Zeng/Prof. Liese) • Aufarbeitungstechniken: Zellaufschluß, Zentrifugation, Filtration, wäßrige 2-Phasen Systeme (Prof. Liese)
Literatur	<p>K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. Aufl. Wiley-VCH, 2012</p> <p>H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier, 2006</p> <p>R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3. edition, ASM Press, 2010</p> <p>H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor & Francis, 1997</p> <p>P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, 2. edition, Academic Press, 2013</p>

Lehrveranstaltung L0842: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung (Prof. Liese, Prof. Zeng) 2. Enzymatische Kinetik (Prof. Liese) 3. Stoichiometrie I + II (Prof. Liese) 4. Mikrobielle Kinetik I-II (Prof. Zeng) 5. Rheologie (Prof. Liese) 6. Stofftransport in Bioprozessen (Prof. Zeng) 7. Kontinuierliche Kultur (Chemostat) (Prof. Zeng) 8. Sterilisation (Prof. Zeng) 9. Aufarbeitung (Prof. Liese) 10. Repetitorium (Reserve) (Prof. Liese, Prof. Zeng)
Literatur	siehe Vorlesung

Lehrveranstaltung L0843: Bioverfahrenstechnik - Grundpraktikum	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	In diesem Praktikum werden die Kultivierungs- und Aufarbeitungstechniken am Beispiel der Produktion eines Enzyms mit einem rekombinanten Mikroorganismus aufgezeigt. Darüber hinaus werden die Charakterisierung und Simulation der Enzymkinetik sowie die Anwendung des Enzyms in einem Enzymreaktor durchgeführt.
Literatur	Skript

Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Wärme- und Stoffübertragung (L0101)		Vorlesung	2 4
Wärme- und Stoffübertragung (L0102)		Gruppenübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Irina Smirnova		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse: Technische Thermodynamik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können die Energieübertragung in Form von Wärme in verfahrenstechnischen Apparaten (z.B. Wärmeübertrager oder chemische Reaktoren) und alltäglichen Problemstellungen erklären sowie qualitativ und quantitativ bestimmen. Dabei können sie verschiedene Arten der Wärmeübertragung unterscheiden und beschreiben, nämlich Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang und Wärmestrahlung. Die Studierenden können die physikalischen Grundlagen des Stofftransportes detailliert erklären und mit Hilfe geeigneter Theorien qualitativ und quantitativ beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, die Analogien zwischen Wärme- und Stoffübertragungsprozessen darzustellen und auch komplexe gekoppelte Prozesse detailliert zu beschreiben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Transportproblem sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren. Sie können die spezifischen Wärmeübergangsprobleme (z.B. Beheizung chemischer Reaktoren oder Temperaturveränderungen in strömenden Fluiden) lösen und die dazugehörigen Wärmeströme berechnen. Die Studierenden können die Skalierung der technischen Prozesse und Apparate mit Hilfe dimensionsloser Kennzahlen bewerkstelligen. Sie können Stoffübergang in Form von Konvektion und Diffusion sowie Stoffdurchgang unterscheiden und zur Beschreibung und Auslegung von Stoffübertragern (z.B. Extraktions- oder Rektifikationskolonnen) nutzen. In diesem Zusammenhang können die Studierenden Grundtypen von Wärme- und Stoffübertragern anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen. Darüber hinaus können sie sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen. <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik, Chemische Verfahrenstechnik und Thermodynamik.</p>		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien mündlich präsentieren 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen. Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Clicker-System, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht		

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0101: Wärme- und Stoffübertragung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wärmeübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung 2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang 3. Wärmeübertrager 4. Mehrdimensionale Wärmeleitung 5. Instationäre Wärmeleitung 6. Wärmestrahlung 2. Stoffübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion 2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung 3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett 4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer 2. VDI-Wärmeatlas

Lehrveranstaltung L0102: Wärme- und Stoffübertragung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wärmeübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung 2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang 3. Wärmeübertrager 4. Mehrdimensionale Wärmeleitung 5. Instationäre Wärmeleitung 6. Wärmestrahlung 2. Stoffübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion 2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung 3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett 4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor.</p>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer 2. VDI-Wärmeatlas

Modul M0546: Thermische Grundoperationen			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Thermische Grundoperationen (L0118)		Vorlesung	3 3
Thermische Grundoperationen (L0119)		Gruppenübung	2 1
Thermische Grundoperationen (L0141)		Hörsaalübung	1 1
Thermische Grundoperationen (L1159)		Laborpraktikum	1 1
Modulverantwortlicher	Prof. Irina Smirnova		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse: Thermodynamik III		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können verschiedene Arten von Trennprozessen fluider Gemische unterscheiden und beschreiben, zum Beispiel Rektifikation, Extraktion und Adsorption. Sie sind in der Lage den Verlauf der Konzentrationen in Trennprozessen zu beschreiben und zu erklären, den Energiebedarf von Trennprozessen abzuschätzen und Möglichkeiten zu benennen, wie bei Trennprozessen Energie eingespart werden kann. Die Studierenden kennen Methoden zur trenntechnischen Auslegung von Trennapparaten. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Trennverfahren sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren. Die Studierenden können verschiedene grafische Methoden zur Auslegung eines Trennverfahrens anwenden und mit diesen beispielsweise die benötigte Stufenanzahl des Trennprozesses bestimmen. Die Studierenden können Grundtypen von thermischen Trennverfahren anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten selbstständig aus geeigneten Quellen (Diagrammen oder Tabellen) zu beschaffen. Darüber hinaus können sie sowohl kontinuierliche als auch diskontinuierliche Trennprozesse berechnen. Die Studierenden können ihr theoretisches Wissen im Rahmen von einem Praktikum anhand eigener Experimenten überprüfen Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Grundlagen und die praktische Umsetzung der Praktikumsversuche mit dem Lehrpersonal mündlich zu diskutieren <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Thermodynamik, Prozess und Anlagentechnik sowie auch Strömungsmechanik und Chemische Verfahrenstechnik.</p>		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien präsentieren. Die Studierenden können in kleinen Gruppen praktische Laborarbeit verrichten und dabei selbstständig eine sinnvolle Arbeitsteilung etablieren. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu diskutieren und in einem Abschlussprotokoll wissenschaftlich zu dokumentieren. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen. Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe klausurnaher Aufgaben kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 82, Präsenzstudium 98		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0118: Thermische Grundoperationen	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

Lehrveranstaltung L0119: Thermische Grundoperationen	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. • Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

Lehrveranstaltung L0141: Thermische Grundoperationen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. • Perry's Chemical Engineers" Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

Lehrveranstaltung L1159: Thermische Grundoperationen	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	Verpflichtende Teilnahme am Kolloquium zu allen Praktikumsversuchen und Versuchsprotokoll, ebenfalls Pflicht. Keine Möglichkeit für Bonuspunkte.
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Die Studierenden absolvieren in diesem Praktikum acht Versuche. Zu jedem der acht Versuche gibt es ein Kolloquium. In diesem reflektieren die Studierenden ihr Wissen und diskutieren es anschließend auf Fachebene mit dem Lehrpersonal und den Mitstudierenden.</p> <p>Die Studierenden arbeiten stark arbeitsteilig in kleinen Gruppen. Über alle Versuche wird ein Abschlussprotokoll verfasst. Die Studierenden erhalten eine Rückmeldung zu den Standards des wissenschaftlichen Schreibens, sodass sie über die Dauer des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p> <p>Themen des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. • Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

	<p>einer Matrix, Gauss Jordan Eliminierung, Zusammenhang Stöchiometrie und Kinetik, Berechnung der Reaktionslaufzahlen bei multiplen Reaktionen aus Stoffmengenänderungen)</p> <p>Thermodynamik (Was ist Thermodynamik?, Bedeutung der Thermodynamik in der Reaktionstechnik, Nullter Hauptsatz, Temperaturskalen, Temperaturmessung in der Praxis, 1. Hauptsatz, Innere Energie, Enthalpie, Kalorimeter, Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie, Satz von Hess, Wärmekapazität, Kirchhoffscher Satz, Standardreaktionsenthalpie, Druckabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, 2. Hauptsatz, Reversible und Irreversible Zustandsänderungen, Entropie, Clausius'sche Ungleichung, Freie Energie, Freie Enthalpie, Chemisches Potential, Chemisches Gleichgewicht, Aktivität, Van't Hoff'sche Reaktionsisobare, Gleichgewichtsberechnungen an ausgewählten Beispielen, Prinzip von Le Chatelier und Braun, Gleichgewichtsberechnung bei multiplen Reaktionen, Lagrange'sche Multiplikatoren)</p> <p>Chemische Kinetik (Reversible und Irreversible Reaktionen, Homogene und Heterogene Reaktionen, Elementarschritt, Reaktionsmechanismus, Mikrokinetik, Makrokinetik, Formalkinetik, Reaktionsgeschwindigkeit, Stoffmengenänderungsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung, Aktivierungsenergie und Vorfaktor bei komplexen Reaktionen, Reaktion 0., 1., 2. Ordnung, Integration der Geschwindigkeitsgesetze, Damköhler-Zahl, Differentielle und Integrale Methode der Kinetischen Analyse, Grundtypen von Laborreaktoren zum Messen von Kinetiken, Halbwertszeiten, Kinetik komplexer Reaktionen, Parallelreaktionen, Reversible Reaktionen, Folgereaktionen, Reaktion mit vorgelagertem Gleichgewicht, Reduktion von Reaktionsmechanismen, Quasistationarität nach Bodenstein, Geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Michaelis-Menten Kinetik, Analytische Integration von Differentialgleichungen 1. Ordnung - integrierender Faktor, Numerische Integration Komplexer Kinetiken)</p> <p>Typen Chemischer Reaktionsapparate (Chemische Reaktoren in Industrie und Labor, Ideale vs. Reale Reaktoren, Diskontinuierliche-, Halbkontinuierliche-, Kontinuierliche Reaktoren, Einphasig- Zweiphasig- Mehrphasige Reaktoren, Batch-Reaktor, Semi-Batch Reaktor, CSTR, Plug Flow Reaktor, Festbettreaktoren, Hordenreaktor, Drehrohröfen, Wirbelschichten, Gas-Flüssig-Reaktoren, Dreiphasen-Reaktoren)</p> <p>Isotherme Idealreaktoren (Molbilanz eines chemische Reaktors, Molbilanz des Batch-Reaktors, Integration der Molbilanz des Batch-Reaktors für verschiedene Kinetiken, Partialbruchzerlegung, Molbilanz des Semibatch-Reaktors, Molbilanz des Plug Flow Reaktors, Analogie Batch Reaktor - PFR, Auslegung von PFR's bei Reaktionen mit Volumenänderung, komplexen Reaktionen, Molbilanz eines katalytischen Festbett-Reaktors, Auslegung eines Membranreaktors, Molbilanz des CSTR, Vergleich von CSTR und PFR hinsichtlich Umsatz und Selektivität, Molbilanz der Rührkesselkaskade, Numerisch-Iterative Berechnung von Rührkesselkaskaden, Newton-Raphson Verfahren, Graphische Auslegung von Rührkesselkaskaden)</p> <p>Nichtisotherme Idealreaktoren (Energiebilanz chemischer Reaktoren, adiabate Reaktoren, adiabatische Temperaturerhöhung, Hordenreaktor für adiabate exotherme Gleichgewichtsreaktionen, Auslegung eines adiabaten Strömungsrohres, Levenspiel-Plots, Wärmedurchgang durch eine Reaktorwand, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmedurchgang durch eine gekrümmte Wand, Auslegung eines PFR im Gleichstrom und Gegenstrom, Wärmebilanz des Kühlmediums, CSTR mit Wärmeaustausch, Multiple Stationäre Zustände, Zünd-Lösch Verhalten, Stabilität eines CSTR, Komplexe Reaktionen in nicht-isothermen Reaktoren, optimales Temperaturprofil eines Reaktors)</p>
<p>Literatur</p>	<p>lecture notes Raimund Horn</p> <p>skript Frerich Keil</p> <p>Books:</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH</p> <p>G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Springer</p> <p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie</p> <p>E. Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik 2012, 2. Auflage, Teubner Verlag</p> <p>J. Hagen, Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, 2004, Wiley-VCH</p> <p>H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall B</p> <p>H. S. Fogler, Essentials of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall</p> <p>O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1998</p> <p>L. D. Schmidt, The Engineering of Chemical Reactions, Oxford Univ. Press, 2009</p> <p>J. B. Butt, Reaction Kinetics and Reactor Design, 2000, Marcel Dekker</p> <p>R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Dover Publ. Inc., 2000</p> <p>M. E. Davis, R. J. Davis, Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill</p> <p>G. F. Froment, K. B. Bischoff, J. De Wilde, Chemical Reactor Analysis and Design, John Wiley & Sons, 2010</p> <p>A. Jess, P. Wasserscheid, Chemical Technology An Integrated Textbook, WILEY-VCH</p>

Lehrveranstaltung L0244: Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Raimund Horn, Dr. Oliver Korup
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Grundbegriffe der Reaktionstechnik, Definitionen, Konzentrationsberechnungen (Reaktor, Reaktionsgemisch, Reaktanten, Produkte, Begleitstoffe, Reaktionsvolumen, Reaktorvolumen, Chemische Reaktion, Masse, Stoffmenge, Molenbruch, Volumen, Dichte, molare Konzentration, Massen-Konzentration, Molalität, Partialdruck, Hydrodynamische Verweilzeit, Raumzeit, Reaktionslaufzahl, Durchsatz eines Reaktors, Belastung eines Reaktors, Umsatz, Selektivität, Ausbeute, Konzentrationsberechnungen in ruhenden und strömenden Multikomponenten-Mischungen)</p> <p>Stöchiometrie und stöchiometrische Berechnungen (Einfache Reaktionen, Komplexe Reaktionen, Schlüsselreaktionen, Schlüsselspezies, Matrix der stöchiometrischen Koeffizienten, linear abhängige und unabhängige Reaktionen, Element-Spezies-Matrix, reduzierte Stufenform einer Matrix, Rang einer Matrix, Gauss Jordan Eliminierung, Zusammenhang Stöchiometrie und Kinetik, Berechnung der Reaktionslaufzahlen bei multiplen Reaktionen aus Stoffmengenänderungen)</p> <p>Thermodynamik (Was ist Thermodynamik?, Bedeutung der Thermodynamik in der Reaktionstechnik, Nullter Hauptsatz, Temperaturskalen, Temperaturmessung in der Praxis, 1. Hauptsatz, Innere Energie, Enthalpie, Kalorimeter, Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie, Satz von Hess, Wärmekapazität, Kirchhoffscher Satz, Standardreaktionsenthalpie, Druckabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, 2. Hauptsatz, Reversible und Irreversible Zustandsänderungen, Entropie, Clausius'sche Ungleichung, Freie Energie, Freie Enthalpie, Chemisches Potential, Chemisches Gleichgewicht, Aktivität, Van't Hoff'sche Reaktionsisobare, Gleichgewichtsberechnungen an ausgewählten Beispielen, Prinzip von Le Chatelier und Braun, Gleichgewichtsberechnung bei multiplen Reaktionen, Lagrange'sche Multiplikatoren)</p> <p>Chemische Kinetik (Reversible und Irreversible Reaktionen, Homogene und Heterogene Reaktionen, Elementarschritt, Reaktionsmechanismus, Mikrokinetik, Makrokinetik, Formalkinetik, Reaktionsgeschwindigkeit, Stoffmengenänderungsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung, Aktivierungsenergie und Vorfaktor bei komplexen Reaktionen, Reaktion 0., 1., 2. Ordnung, Integration der Geschwindigkeitsgesetze, Damköhler-Zahl, Differentielle und Integrale Methode der Kinetischen Analyse, Grundtypen von Laborreaktoren zum Messen von Kinetiken, Halbwertszeiten, Kinetik komplexer Reaktionen, Parallelreaktionen, Reversible Reaktionen, Folgereaktionen, Reaktion mit vorgelagertem Gleichgewicht, Reduktion von Reaktionsmechanismen, Quasistationarität nach Bodenstein, Geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Michaelis-Menten Kinetik, Analytische Integration von Differentialgleichungen 1. Ordnung - integrierender Faktor, Numerische Integration Komplexer Kinetiken)</p> <p>Typen Chemischer Reaktionsapparate (Chemische Reaktoren in Industrie und Labor, Ideale vs. Reale Reaktoren, Diskontinuierliche-, Halbkontinuierliche-, Kontinuierliche Reaktoren, Einphasig- Zweiphasig- Mehrphasige Reaktoren, Batch-Reaktor, Semi-Batch Reaktor, CSTR, Plug Flow Reaktor, Festbettreaktoren, Hordenreaktor, Drehrohröfen, Wirbelschichten, Gas-Flüssig-Reaktoren, Dreiphasen-Reaktoren)</p> <p>Isotherme Idealreaktoren (Molbilanz eines chemische Reaktors, Molbilanz des Batch-Reaktors, Integration der Molbilanz des Batch-Reaktors für verschiedene Kinetiken, Partialbruchzerlegung, Molbilanz des Semibatch-Reaktors, Molbilanz des Plug Flow Reaktors, Analogie Batch Reaktor - PFR, Auslegung von PFR's bei Reaktionen mit Volumenänderung, komplexen Reaktionen, Molbilanz eines katalytischen Festbett-Reaktors, Auslegung eines Membranreaktors, Molbilanz des CSTR, Vergleich von CSTR und PFR hinsichtlich Umsatz und Selektivität, Molbilanz der Rührkesselkaskade, Numerisch-Iterative Berechnung von Rührkesselkaskaden, Newton-Raphson Verfahren, Graphische Auslegung von Rührkesselkaskaden)</p> <p>Nichtisotherme Idealreaktoren (Energiebilanz chemischer Reaktoren, adiabate Reaktoren, adiabatische Temperaturerhöhung, Hordenreaktor für adiabate exotherme Gleichgewichtsreaktionen, Auslegung eines adiabaten Strömungsrohres, Levenspiel-Plots, Wärmedurchgang durch eine Reaktorwand, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmedurchgang durch eine gekrümmte Wand, Auslegung eines PFR im Gleichstrom und Gegenstrom, Wärmebilanz des Kühlmediums, CSTR mit Wärmeaustausch, Multiple Stationäre Zustände, Zünd-Lösch Verhalten, Stabilität eines CSTR, Komplexe Reaktionen in nicht-isothermen Reaktoren, optimales Temperaturprofil eines Reaktors)</p>
Literatur	<p>lecture notes Raimund Horn</p> <p>skript Frerich Keil</p> <p>Books:</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH</p> <p>G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Springer</p> <p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie</p> <p>E. Müller-Erweine, Chemische Reaktionstechnik 2012, 2. Auflage, Teubner Verlag</p> <p>J. Hagen, Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, 2004, Wiley-VCH</p> <p>H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall B</p> <p>H. S. Fogler, Essentials of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall</p> <p>O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1998</p> <p>L. D. Schmidt, The Engineering of Chemical Reactions, Oxford Univ. Press, 2009</p> <p>J. B. Butt, Reaction Kinetics and Reactor Design, 2000, Marcel Dekker</p> <p>R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Dover Publ. Inc., 2000</p> <p>M. E. Davis, R. J. Davis, Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill</p> <p>G. F. Froment, K. B. Bischoff, J. De Wilde, Chemical Reactor Analysis and Design, John Wiley & Sons, 2010</p> <p>A. Jess, P. Wasserscheid, Chemical Technology An Integrated Textbook, WILEY-VCH</p>

Lehrveranstaltung L0221: Praktikum Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Raimund Horn, Dr. Achim Bartsch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Durchführung und Auswertung mehrerer Versuche aus dem Gebiet der Chemischen Reaktionstechnik. Schwerpunkt: Idealreaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> * Satzreaktoren-Schätzung kinetischer Parameter für die Verseifung von Ethylacetat * Kontinuierlicher Rührkessel, Verweilzeitverteilung, Reaktion * Rührkesselkaskade, Verweilzeitspektrum * Rohrreaktor, Verweilzeitspektrum, Reaktion <p>Vor der praktischen Durchführung der Versuche findet ein Kolloquium statt, in dem die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Versuche sowie deren Umsetzung in die Praxis erläutern, reflektieren und diskutieren.</p> <p>Die Studierenden verfassen zu jedem Versuch ein Protokoll. Sie erhalten Feedback zur Wissenschaftlichkeit ihrer Texte sowie wissenschaftlichen Standards (Zitierweise, Bildbeschriftung, etc.), sodass sie ihre Fertigkeiten diesbezüglich über den Verlauf des Praktikums kontinuierlich verbessern können</p>
Literatur	<p>Levenspiel, O.: Chemical reaction engineering; John Wiley & Sons, New York, 3. Ed., 1999 VTM 309(LB)</p> <p>Praktikumsskript</p> <p>Skript Chemische Verfahrenstechnik 1 (F.Keil)</p>

Modul M0945: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Bioverfahrenstechnik - Vertiefung (L1107)		Vorlesung	2 4
Bioverfahrenstechnik - Vertiefung (L1108)		Gruppenübung	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. An-Ping Zeng		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Inhalt des Moduls "Bioverfahrenstechnik Grundlagen"		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - verschiedene kinetische Ansätze für das Wachstum verschiedener Mikroorganismen zu beschreiben und zu erläutern, - die wichtigsten Aufarbeitungsschritte und Grundmethoden der Immobilisierungstechnik von Proteinen sowie deren Anwendungen zu beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, - für konkrete industrielle Anwendungen (z.B. Kultivierung von Mikroorganismen und tierischen Zellen) wissenschaftliche Fragestellungen oder mögliche praktische Probleme zu identifizieren und Lösungsansätze zu formulieren, - die Anwendung von scale-up-Kriterien für verschiedene Bioreaktoren und Prozesstypen zu bewerten und diese Kriterien auf gegebene bioverfahrenstechnische Probleme (anaerob, aerob bzw. mikroaerob) anzuwenden, - Fragestellungen für die Analyse und Optimierung realer Bioproduktionsprozesse zu formulieren und entsprechende Lösungsansätze abzuleiten, - die Auswirkungen der Energiegenerierung, der Regenerierung des Reduktionsäquivalenten und der Wachstumshemmung auf das Verhalten von Mikroorganismen und auf den Gesamtfermentationsprozess qualitativ zu beschreiben, - Stoffflussbilanzgleichungen aufzustellen und zu lösen, die Parameter verschiedener kinetischer Ansätze zu bestimmen und Immobilisierungs- und Aktivitätsausbeuten zu berechnen, - Prozessführungsstrategien (Batch, Fed-Batch, Konti) geeignet auszuwählen, zu berechnen und zu bewerten.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, in fachlich gemischten Teams wissenschaftliche Fragestellungen zu diskutieren, ihre Ansichten dazu zu vertreten und gemeinsam an gegebenen ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Aufgabenstellungen zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage, sich selbst Wissensquellen zu erschließen und ihre Kenntnisse auf bisher unbekannte Fragestellungen anzuwenden und dies zu präsentieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1107: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. An-Ping Zeng, Prof. Andreas Liese
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Status und aktuelle Entwicklung der mikrobiellen und enzymatischen Bioprozesstechnik, Vorstellung der Vorlesung • Enzymatische Prozesse I: Reaktortypen und Bewertungskriterien am Beispiel industrieller Biotransformationen (Prof. Liese) • Enzymatische Prozesse II (Prof. Liese) • Immobilisierungstechnik: Grundmethoden der Immobilisierung von isolierten Enzymen/Zellen (Prof. Liese) • Anaerobe Fermentationsprozesse (Prof. Zeng) • Mikroaerobe Bioprozessführung: Kinetiken, Bioenergetik, Scale-up, Sauerstoffversorgung (Prof. Zeng) • Fedbatch-Verfahren und Hochzelldichtekultivierung (Prof. Zeng) • Aufarbeitung von Proteinen: Grundtypen chromatographischer Aufarbeitungen, Membranfiltration (Prof. Liese) • Zellkulturtechnik und kontinuierliche Bioprozesse: Grundlagen, Kinetiken, Reaktoren, Medien (Prof. Zeng) • Problem-based learning mit Prozessen aus Biokatalyse und Fermentation
Literatur	<p>K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. Aufl. Wiley-VCH, 2012</p> <p>H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier, 2006</p> <p>R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3. edition, ASM Press, 2010</p> <p>H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor & Francis, 1997</p> <p>P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, 2. edition, Academic Press, 2013</p> <p>Skripte für die Vorlesung</p>

Lehrveranstaltung L1108: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. An-Ping Zeng, Prof. Andreas Liese
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Status und aktuelle Entwicklung der mikrobiellen und enzymatischen Bioprozesstechnik, Vorstellung der Vorlesung • Enzymatische Prozesse I: Reaktortypen und Bewertungskriterien am Beispiel industrieller Biotransformationen (Prof. Liese) • Enzymatische Prozesse II (Prof. Liese) • Immobilisierungstechnik: Grundmethoden der Immobilisierung von isolierten Enzymen/Zellen (Prof. Liese) • Anaerobe Fermentationsprozesse (Prof. Zeng) • Mikroaerobe Bioprozessführung: Kinetiken, Bioenergetik, Scale-up, Sauerstoffversorgung (Prof. Zeng) • Fedbatch-Verfahren und Hochzelldichtekultivierung (Prof. Zeng) • Aufarbeitung von Proteinen: Grundtypen chromatographischer Aufarbeitungen, Membranfiltration (Prof. Liese) • Zellkulturtechnik und kontinuierliche Bioprozesse: Grundlagen, Kinetiken, Reaktoren, Medien (Prof. Zeng) • Problem-based learning mit Prozessen aus Biokatalyse und Fermentation <p>Die Studierenden stellen in der Übungsgruppe Aufgaben vor und diskutieren im Anschluss mit Mitstudierenden und Lehrpersonal darüber. Im PBL-Teil der Veranstaltung diskutieren die Studierenden wissenschaftliche Fragestellungen in Teams. Sie erschließen sich Wissensquellen selbst, wenden diese auf eine bislang unbekannte Fragestellung an, präsentieren ihre Ergebnisse und vertreten ihre Ansichten dazu.</p>
Literatur	<p>K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. Aufl. Wiley-VCH, 2012</p> <p>H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier, 2006</p> <p>R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3. edition, ASM Press, 2010</p> <p>H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor & Francis, 1997</p> <p>P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, 2. edition, Academic Press, 2013</p> <p>Skripte für die Vorlesung</p>

Modul M0539: Prozess- und Anlagentechnik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Prozess- und Anlagentechnik I (L0095)		Vorlesung	2
Prozess- und Anlagentechnik I (L0096)		Hörsaalübung	1
Prozess- und Anlagentechnik I (L1214)		Gruppenübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Georg Fieg		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagenfächer Grundoperationen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik Chemische Reaktionstechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Teilnehmer am Modul „Prozess- und Anlagentechnik I“ können: <ul style="list-style-type: none"> • Globale Bilanzgleichungen für verfahrenstechnische Systeme klassifizieren und formulieren • Lineare Stoffbilanzmodelle für komplexe verfahrenstechnische Prozesse angeben • Lineare Regression und Bilanzgleichungsprobleme darlegen und beschreiben • Form und Inhalt von Fließbildern erklären • Strategien bei der Synthese von Reaktoren und von Trennprozessen darlegen • Statische und dynamische Methoden der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung angeben 		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind nach erfolgreicher Teilnahme in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Massen- und Energiebilanzen von verfahrenstechnischen Prozessen aufzustellen und die Ströme zu berechnen • Massenströme in komplexen verfahrenstechnischen Anlagen mit Hilfe linearer Stoffbilanzmodelle zu berechnen • Bilanzgleichungsprobleme zu lösen • Prozesssynthese strukturiert durchzuführen • Quantitative Aussagen über Herstellkosten und über die Wirtschaftlichkeit von Produktionsverfahren zu machen 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende sind in der Lage: in heterogenen Kleingruppen gemeinsam Lösungswege zu erarbeiten		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind in der Lage, sich anhand weiterführender Literatur zum Thema daraus Wissen zu erschließen		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Min. Vorlesungsunterlagen und Fachbücher		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0095: Prozess- und Anlagentechnik I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Georg Fieg
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	1. Einführung 1.1 Begriffe: Prozess und Anlage 1.2 Motivation für Prozessentwicklung

	<ul style="list-style-type: none"> 1.3 Lebenszyklus einer Produktionsanlage 1.4 Wirtschaftliche Bedeutung der Prozessentwicklung 2. Ingenieurmäßige Methoden und Werkzeuge <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Globale Bilanzgleichungen 2.2 Strategien zur Prozesssynthese 2.3 Grafische Abbildung von Prozessen 2.4 Mehrdimensionale lineare Regression 2.5 Bilanzausgleich und Datenvalidierung 3. Prozesssynthese <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Grobaufbau verfahrenstechnischer Prozesse 3.2 Entscheidungsebenen bei der Prozessentwicklung 3.3 Reaktorsynthese 3.4 Synthese von Trennprozessen: Alternativen und Auswahlkriterien 3.5 Prozesssynthese: experimenteller Ablauf 4. Prozesssicherheit <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Kenngrößen zur Beurteilung der Chemikalien 4.2 Grundsätze der unmittelbaren Sicherheitstechnik 5. Kostenrechnung <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Herstellkosten 5.2 Investitionskosten 5.3 Wirtschaftliche Bewertung
Literatur	<p>S.D. Barnicki, J.R. Fair, Ind. End. Chem., 29(1990), S. 421, Ind. End. Chem., 31(1992), S. 1679</p> <p>H. Becker, S. Godorr, H. Kreis, Chemical Engineering, January 2001, S. 68-74</p> <p>Behr, W. Ebberts, N. Wiese, Chem.-Ing.-Tech. 72(2000)Nr. 10, S.1157</p> <p>E. Blass, Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer-Verlag, 2. Auflage 1997</p> <p>M. H. Bauer, J. Stichmair, Chem.-Ing.-Tech., 68(1996), Nr. 8, 911-916</p> <p>R. Dittmeyer, W. Keim, G. Kreysa, A. Oberholz, Chemische Technik. Prozesse und Produkte, Band 2, Neue Technologien, 5. Auflage, Wiley-VCH GmbH&Co.KG&A, Weinheim, 2004</p> <p>J.M. Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, Mc Graw-Hill, NY, 1988</p> <p>G. Fieg, Inz. Chem. Proc., 5(1979), S.15-19</p> <p>G. Fieg, G. Wozny, L. Jeromin, Chem. Eng. Technol. 17(1994),5, 301-306</p> <p>G. Fieg, Heat and Mass Transfer 32(1996), S. 205-213</p> <p>G. Fieg, Chem. Eng. Processing, Vol. 41/2(2001), S. 123-133</p> <p>U.H. Felcht, Chemie eine reife Industrie oder weiterhin Innovationsmotor, Universitätsbuchhandlung Blazek und Bergamann, Frankfurt, 2000</p> <p>J.P. van Gigh, Systems Design, Modeling and Metamodeling, Plenum Press, New York, 1991</p> <p>T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, L.S. Lasdon, Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill, 2001</p> <p>G. Gruhn, Vorlesungsmanskript „Prozess- und Anlagentechnik, TU Hamburg-Harburg</p> <p>D. Hairston, Chemical Engineering, October 2001, S. 31-37</p> <p>J.L.A. Koolen, Design of Simple and Robust Process Plants, Wiley-VCH, Weinheim, 2002</p> <p>J. Krekel, G. Siekmann, Chem.-Ing.-Tech. 57(1985)Nr. 6, S. 511</p> <p>K. Machej, G. Fieg, J. Wojcik, Inz. Chem. Proc., 2(1981), S.815-824</p> <p>S. Meier, G. Kaibel, Chem.-Ing.-Tech. 62(1990)Nr. 13, S.169</p> <p>J. Mittelstraß, Chem.-Ing.-Tech. 66(1994), S. 309</p> <p>P. Li, M. Flender, K. Löwe, G. Wozny, G. Fieg, Fett/Lipid 100(1998), Nr. 12, S. 528-534</p> <p>G. Kaibel, Dissertation, TU München, 1987</p> <p>G. Kaibel, Chem.-Ing.-Tech. 61 (1989), Nr. 2, S. 104-112</p> <p>G. Kaibel, Chem. Eng. Technol., 10(1987), Nr. 2, S. 92-98</p>

	H.J. Lang, Chem. Eng. 54(10),117, 1947
	H.J. Lang, Chem. Eng. 55(6), 112, 1948
	F. Lestak, C. Collins, Chemical Engineering, July 1997, S. 72-76

Lehrveranstaltung L0096: Prozess- und Anlagentechnik I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Georg Fieg
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1214: Prozess- und Anlagentechnik I	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Georg Fieg
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Partikeltechnologie I (L0434)	Vorlesung	2	3
Partikeltechnologie I (L0435)	Gruppenübung	1	1
Partikeltechnologie I (L0440)	Laborpraktikum	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Stefan Heinrich		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die grundlegenden Prozesse und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zu benennen und im Kontext mit ihrer Anwendung in verfahrenstechnischen und umwelttechnischen Prozessen zu erklären. Außerdem sind sie in der Lage, Partikel und Partikelverteilungen zu beschreiben und ihre Schüttguteigenschaften zu erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studenten sind in der Lage, Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zur Erzielung von gewünschten Feststoffeigenschaften bzw. zur Emissionsminderung und zur Abscheidung aus Luft und Wasser auszuwählen und auszulegen. Insbesondere können sie diese Auswahl nicht nur für isolierte Einzelapparate treffen, sondern auch genseitige Abhängigkeiten in komplexen Prozessketten zu berücksichtigen. Außerdem sind sie befähigt, Partikel hinsichtlich der Prozessierbarkeit und ihrer umwelttechnischen Auswirkungen zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können ihre Arbeit wissenschaftlich dokumentieren.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studenten sind in der Lage, fachliche Fragen mit Fachleuten mündlich zu diskutieren und in Gruppen gemeinsam Lösungen für technisch-wissenschaftliche Fragestellungen zu erarbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0434: Partikeltechnologie I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Heinrich
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichnung und Darstellung von Partikeln und Partikelkollektiven • Kennzeichnung einer Trennung • Kennzeichnung einer Mischung • Zerkleinern • Agglomerieren/Kornvergrößerung • Lagern und Fließen von Schüttgütern • Grundlagen der Fluid-Feststoff-Strömungen • Verfahren zur Klassierung und Sortierung von Partikelkollektiven • Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten und Gasen • Strömungsmechanische Grundlagen der Wirbelschichttechnik • Hydraulische und pneumatische Förderung von Feststoffen <p>Ein Schwerpunkt bei der Vorlesung ist es, nicht nur Grundlagen und Auslegung der Verfahren und Apparate darzustellen, sondern insbesondere auch die Einbindung in Herstellungsprozesse und Verfahren zum Beispiel der Luft- und Wasserreinigung zu behandeln.</p>
Literatur	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

Lehrveranstaltung L0435: Partikeltechnologie I	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Stefan Heinrich
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0440: Partikeltechnologie I	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Verpflichtender Praktikumsbericht: sechs Berichte (pro Versuch ein Bericht) à 5-10 Seiten.
Dozenten	Prof. Stefan Heinrich
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Partikelmeßtechnik: Siebung und Laserstreulichtanalyse • Partikelmeßtechnik: Pipettenanalyse, Sedimentometer • Mischung • Zerkleinerung • Gaszyklon • Oberflächenbestimmung mit dem Blaine-Gerät, Handfilterversuch • Bestimmung von Schüttguteigenschaften <p>Die Versuche werden in Gruppen von ca. 4 Studenten durchgeführt. Hierbei lernen die Studenten nicht nur die Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik kennen, sondern üben gleichzeitig während der Eingangskolloquia und den Endberichten zu den einzelnen Versuchen die Präsentation und Diskussion von fachlichen Fragestellungen und Ergebnissen. Sie erhalten Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeitsweise und Feedback zu ihrer eigenen Umsetzung, sodass sie über den Verlauf des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p>
Literatur	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

Fachmodule der Vertiefung Elektrotechnik

Das Ausbildungsziel der Vertiefung Elektrotechnik im Bachelorprogramm Allgemeine Ingenieurwissenschaften ist es, die Fähigkeit zu entwickeln, grundlegende Methoden und Verfahren auszuwählen und miteinander zu verbinden um technische Aufgaben in den Ingenieurwissenschaften und speziell in der gewählten Vertiefungsrichtung zu lösen.

Absolventinnen und Absolventen haben

- 1) fundierte Kenntnisse in den Fachgebieten Mathematik, Physik, Elektrotechnik und Informatik.
- 2) grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Messtechnik, Systemtheorie und Regelungstechnik.
- 3) vertiefte Kenntnisse in Anwendungsfeldern der Ingenieurwissenschaften, vor allem in dem die Vertiefungsrichtung bestimmten Gebiet (Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Halbleiterschaltungstechnik, Nachrichtentechnik, Theoretische Elektrotechnik). Sie haben insbesondere die nötigen methodischen Kenntnisse, um ihr Wissen zur Lösung technischer Probleme anzuwenden, wobei sie sowohl die technischen als auch die wirtschaftlichen und sozialen Anforderungen berücksichtigen.
- 4) die Fähigkeit, wissenschaftlich zu arbeiten und selbstständig ihr Wissen zu erweitern. Sie sind in der Lage, verantwortlich und fachkundig als Elektrotechnik-Ingenieurin oder -Ingenieur zu arbeiten, speziell in Berufen mit Bezug zu der gewählten Vertiefungsrichtung."

Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Netzwerktheorie (L0566)	Vorlesung	3	4
Netzwerktheorie (L0567)	Gruppenübung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Arne Jacob		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Elektrotechnik I und II, Mathematik I und II		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Berechnungsverfahren von elektrischen Netzwerken erklären. Sie kennen die Analyse linearer, mit periodischen Signalen angeregter Netzwerke, mittels Fourier-Reihenentwicklung. Sie kennen die Berechnungsmethoden von Einschaltvorgängen in linearen Netzwerken sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich. Sie können das Frequenzverhalten und die Synthese einfacher passiver Zweipol-Netzwerke erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können Spannungen und Ströme in elektrischen Netzwerken, auch bei periodischer Anregung, mit Hilfe von grundlegenden Berechnungsverfahren bestimmen. Sie können sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich Einschaltvorgänge in elektrischen Netzwerken berechnen und deren Einschaltverhalten beschreiben. Sie können das Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke analysieren und synthetisieren.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Übungsgruppen vorlesungsrelevante Aufgaben gemeinsam bearbeiten und die selbst erarbeiteten Lösungen innerhalb der Übungsgruppe präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Berechnungsverfahren für die zu lösenden Probleme zu erkennen und anzuwenden. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Kurzfragentests, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0566: Netzwerktheorie	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Arne Jacob
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Systematische Berechnung linearer, elektrischer Netzwerke - Berechnung von N-Tor-Netzwerken - Periodische Anregung von linearen Netzwerken - Einschaltvorgänge im Zeitbereich - Einschaltvorgänge im Frequenzbereich; Laplace-Transformation - Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 1", Pearson Studium (2011) - M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 2", Pearson Studium (2011) - L. P. Schmidt, G. Schaller, S. Martius, "Grundlagen der Elektrotechnik 3", Pearson Studium (2011) - T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013) - A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2008) - R. C. Dorf, J. A. Svoboda, "Introduction to electrical circuits", Wiley (2006) - L. Moura, I. Darwazeh, "Introduction to Linear Circuit Analysis and Modeling", Amsterdam Newnes (2005)

Lehrveranstaltung L0567: Netzwerktheorie	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Arne Jacob
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M0567: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder (L0180)	Vorlesung	3	5
Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder (L0181)	Gruppenübung	2	1
Modulverantwortlicher	Prof. Christian Schuster		
Zulassungsvoraussetzungen	Elektrotechnik I, Elektrotechnik II, Mathematik I, Mathematik II, Mathematik III		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Elektrotechnik und der höheren Mathematik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Formeln, Zusammenhänge und Methoden der Theorie zeitunabhängiger elektromagnetischer Felder erklären. Sie können das prinzipielle Verhalten von elektrostatischen, magnetostatischen und elektrischen Strömungsfeldern in Abhängigkeit von ihren Quellen erläutern. Sie können die Eigenschaften komplexer elektromagnetischer Felder mit Hilfe des Superpositionsprinzips auf Basis einfacher Feldlösungen beschreiben. Sie können einen Überblick über die Anwendungen zeitunabhängiger elektromagnetischer Felder in der elektrotechnischen Praxis geben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können die integrale Form der Maxwellgleichung zur Lösung hochsymmetrischer Probleme zeitunabhängiger elektromagnetischer Feldprobleme anwenden. Ebenso können sie eine Reihe von Verfahren zur Lösung der differentiellen Form der Maxwellgleichung für allgemeinere Feldprobleme anwenden. Sie können einschätzen, welche prinzipiellen Effekte gewisse zeitunabhängige Feldquellen erzeugen und können diese quantitativ analysieren. Sie können abgeleitete Größen zur Charakterisierung elektrostatischer, magnetostatischer und elektrischer Strömungsfelder (Kapazitäten, Induktivitäten, Widerstände usw.) aus den Feldern ableiten und für die Anwendung in der elektrotechnischen Praxis dimensionieren.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Kleingruppenübungen).		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Quiz-Fragen in den Vorlesungen, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90-150 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0180: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Christian Schuster
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Maxwell'sche Gleichungen in integraler und differentieller Form - Rand- und Sprungbedingungen - Energieerhaltungssatz und Ladungserhaltungssatz - Klassifikation elektromagnetischen Feldverhaltens - Integrale Größen zeitunabhängiger Felder (R,L,C) - Allgemeine Lösungsverfahren für die Poisson-Gleichung - Elektrostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden - Magnetostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden - Elektrische Strömungsfelder und ihre speziellen Lösungsmethoden - Kraftwirkung in zeitunabhängigen Feldern - Numerische Methoden zur Lösung zeitunabhängiger Probleme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - G. Lehner, "Elektromagnetische Feldtheorie: Für Ingenieure und Physiker", Springer (2010) - H. Henke, "Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung", Springer (2011) - W. Nolting, "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik", Springer (2011) - D. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", Pearson (2012) - J. Edminister, "Schaum's Outline of Electromagnetics", McGraw-Hill (2013) - Richard Feynman, "Feynman Lectures on Physics: Volume 2", Basic Books (2011)

Lehrveranstaltung L0181: Theoretische Elektrotechnik I: Zeitunabhängige Felder	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christian Schuster
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Maxwell'sche Gleichungen in integraler und differentieller Form - Rand- und Sprungbedingungen - Energieerhaltungssatz und Ladungserhaltungssatz - Klassifikation elektromagnetischen Feldverhaltens - Integrale Größen zeitunabhängiger Felder (R,L,C) - Allgemeine Lösungsverfahren für die Poisson-Gleichung - Elektrostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden - Magnetostatische Felder und ihre speziellen Lösungsmethoden - Elektrische Strömungsfelder und ihre speziellen Lösungsmethoden - Kraftwirkung in zeitunabhängigen Feldern - Numerische Methoden zur Lösung zeitunabhängiger Probleme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - G. Lehner, "Elektromagnetische Feldtheorie: Für Ingenieure und Physiker", Springer (2010) - H. Henke, "Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung", Springer (2011) - W. Nolting, "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik", Springer (2011) - D. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", Pearson (2012) - J. Edminister, "Schaum's Outline of Electromagnetics", McGraw-Hill (2013) - Richard Feynman, "Feynman Lectures on Physics: Volume 2", Basic Books (2011)

Modul M0748: Werkstoffe der Elektrotechnik			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Demonstration elektrotechnischer Experimente (L0714)	Vorlesung	1	1
Werkstoffe der Elektrotechnik (L0685)	Vorlesung	2	3
Werkstoffe der Elektrotechnik (Übung) (L0687)	Gruppenübung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Manfred Eich		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Physik und Mathematik auf Abiturniveau		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können Aufbau und strukturelle Eigenschaften der in der Elektrotechnik eingesetzten Werkstoffe erklären. Sie können die Relevanz der mechanischen, elektrischen, thermischen, dielektrischen, magnetischen und chemischen Eigenschaften von Werkstoffen mit Bezug auf die Anwendungen in der Elektrotechnik erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können geeignete Beschreibungsmodelle identifizieren, diese mathematisch anwenden, Näherungslösungen ableiten und Einflussfaktoren auf die Performance von Materialien in elektrotechnischen Anwendungen einschätzen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Übungen).		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu stellen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen wie klausurnahe Aufgaben effektiv überprüfen. Sie können ihr Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen verknüpfen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0714: Demonstration elektrotechnischer Experimente	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Wieland Hingst
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Themenschwerpunkte: - Spannungen natürlichen Ursprungs - Oszilloskop - Charakterisierung von Signalen - 2-Pole - 4-Pole - Leistung - Anpassung - Induktive Kopplung - Resonanz - HF-Technik - Transistorschaltungen - Messtechnik - Materialien für die ET - Alles, was Spass macht
Literatur	Tietze, Schenk: "Halbleiterschaltungstechnik", Springer

Lehrveranstaltung L0685: Werkstoffe der Elektrotechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Manfred Eich
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>The Hamiltonian approach to classical mechanics. Analysis of a simple oscillator.</p> <p>Analysis of vibrations in a one-dimensional lattice.</p> <p>Phononic bandgap</p> <p>Introduction to quantum mechanics</p> <p>Wave function, Schrödinger's equation, observables and measurements.</p> <p>Quantum mechanical harmonic oscillator and spectral decomposition.</p> <p>Symmetries, conserved quantities, and the labeling of states.</p> <p>Angular momentum</p> <p>The hydrogen atom</p> <p>Waves in periodic potentials</p> <p>Reciprocal lattice and reciprocal lattice vectors</p> <p>Band gap</p> <p>Band diagrams</p> <p>The free electron gas and the density of states</p> <p>Fermi-Dirac distribution</p> <p>Density of charge carriers in semiconductors</p> <p>Conductivity in semiconductors. Engineering conductivity through doping.</p> <p>The P-N junction (diode)</p> <p>Light emitting diodes</p> <p>Electromagnetic waves interacting with materials</p> <p>Reflection and refraction</p> <p>Photonic band gaps</p> <p>Origins of magnetization</p> <p>Hysteresis in ferromagnetic materials</p> <p>Magnetic domains</p>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anikeeva, Beach, Holten-Andersen, Fink, Electronic, Optical and Magnetic Properties of Materials, Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2013 2. Hagelstein et al., Introductory Applied Quantum and Statistical Mechanics, Wiley 2004 3. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Prentice Hall, 1994 4. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, 2nd ed., Plenum Press, 1994 5. Fick, Einführung in die Grundlagen der Quantentheorie, Akad. Verlagsges., 1979 6. Kittel, Introduction to Solid State Physics, 8th ed., Wiley, 2004 7. Ashcroft, Mermin, Solid State Physics, Harcourt, 1976 8. Pierret, Semiconductor Fundamentals Vol. 1, Addison Wesley, 1988 9. Sze, Physics of Semiconductor Devices, Wiley, 1981 10. Saleh, Teich, Fundamentals of Photonics, 2nd ed., 2007 11. Joannopoulos, Johnson, Winn Meade, Photonic Crystals, 2nd ed., Princeton University Press, 2008 12. Handley, Modern Magnetic Materials, Wiley, 2000 13. Wikipedia, Wikimedia

Lehrveranstaltung L0687: Werkstoffe der Elektrotechnik (Übung)	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Manfred Eich
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Atomaufbau und Periodensystem - Größen von Atomen und Ionen • Atombindung und Kristallstruktur • Mischkristalle und Phasenmischungen: Diffusion, Zustandsdiagramme, Ausscheidung und Korngrenzen • Werkstoffeigenschaften Mechanische, thermische, elektrische, dielektrische Eigenschaften • Metalle • Halbleiter • Keramiken und Gläser • Polymere • Magnetische Werkstoffe • Elektrochemie: Oxidationszahlen, Elektrolyse, Energiezellen, Brennstoffzellen
Literatur	H. Schaumburg: Einführung in die Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner (1993)

Modul M0672: Signale und Systeme			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3 4
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Gerhard Bauch		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen • Faltung • Leistung und Energie von Signalen • Korrelationsfunktionen deterministischer Signale • Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme • Signaltransformationen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fourier-Reihe ◦ Fourier Transformation ◦ Laplace Transformation ◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation ◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT) ◦ Z-Transformation • Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich • Grundlegende Filtertypen • Abtastung, Abtasttheorem • Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004 • K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag. • B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997 • J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002 • S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley. • Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson. • Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.

Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0709: Elektrotechnik IV: Leitungen und Forschungsseminar			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Forschungsseminar Elektrotechnik, Informatik, Mathematik (L0571)		Seminar	2
Leitungstheorie (L0570)		Vorlesung	2
Leitungstheorie (L0572)		Hörsaalübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Arne Jacob		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Elektrotechnik I-III, Mathematik I-III		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Zusammenhänge der Wellenausbreitung auf den Leitungen der Niederfrequenz- und Hochfrequenztechnik erklären. Sie können das Verhalten von Schaltungen mit Leitungen im Zeit- und Frequenzbereich analysieren. Sie können einfache Ersatzschaltungen für Leitungen erklären. Sie können Schaltungen mit Mehrfachleitersystemen untersuchen. Sie können die Inhalte von einem selbst gewählten Forschungsthema präsentieren und diskutieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können Ausbreitungsvorgänge in einfachen Netzwerken mit Leitungen untersuchen und quantitativ berechnen. Sie können Netzwerke im Frequenzbereich untersuchen und mittels des Leitungsdiagramms untersuchen. Sie können Ersatzschaltungen von Leitungen analysieren. Sie können Mehrfachleitersysteme mit vektorialen Leitungsgleichungen analysieren. Sie können einen Fachvortrag halten.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen Aufgaben gemeinsam bearbeiten und ihre Ergebnisse diskutieren. Sie können die gelehre Theorie in vorlesungsbegleitenden Experimenten überprüfen und in kleinen Gruppen diskutieren. Sie können ein Forschungsthema einem Fachpublikum präsentieren und in einer Diskussion bewerten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig Aufgaben zu lösen und sich Fähigkeiten aus der Vorlesung und der Literatur zu erarbeiten. Sie sind in der Lage, Wissen durch Computeranimationen zu überprüfen und zu vertiefen. Sie können ihren Wissensstand mit Kurzfragen während der Vorlesung und begleitende Tests überprüfen. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I-III und Mathematik I-III) verknüpfen. Sie können sich eigenständig in ein Forschungsthema einarbeiten und eine Präsentation ausarbeiten.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0571: Forschungsseminar Elektrotechnik, Informatik, Mathematik	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des SD E
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Seminarvortrag zu vorgegebenem Thema
Literatur	Themenabhängig / subject related

Lehrveranstaltung L0570: Leitungstheorie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Arne Jacob
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Wellenausbreitung am Modell elektrischer Leitungen - Ausgleichsvorgänge und Impulse auf Leitungen - Leitungen im eingeschwungenen Zustand - Widerstandstransformation und Leitungsdiagramm - Ersatzschaltungen und Kettenleiter - Mehrfachleitungen und symmetrische Komponenten
Literatur	- Unger, H.-G., "Elektromagnetische Wellen auf Leitungen", Hüthig Verlag (1991)

Lehrveranstaltung L0572: Leitungstheorie	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Arne Jacob
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0734: Elektrotechnisches Projektpraktikum			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Elektrotechnisches Projektpraktikum (L0640)		Laborpraktikum	5
Modulverantwortlicher	Prof. Christian Becker		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Elektrotechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details von elektrotechnischen Projekten geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus der Elektrotechnik in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung elektrotechnischer Projekte. Sie können für nicht-standardisierte Fragestellungen Lösungskonzepte erarbeiten, vergleichen und auswählen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen, fachlich gemischten Gruppen gemeinsam Lösungen für elektrotechnische Probleme entwickeln und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern. Sie können alternative Lösungswege einer elektrotechnischen Aufgabenstellung eigenständig oder in Gruppen entwickeln sowie Vor- bzw. Nachteile diskutieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen elektrotechnische Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten. Sie sind ferner in der Lage vorgegebene Aufgabenstellungen sinnvoll zu erweitern und diese sodann mit selbst zu definierenden Konzepten/Ansätzen pragmatisch zu lösen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Projektarbeit		
Prüfungsdauer und -umfang	abhängig von der Aufgabenstellung + Vortrag		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0640: Elektrotechnisches Projektpraktikum	
Typ	Laborpraktikum
SWS	5
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70
Dozenten	Prof. Christian Becker, Dozenten des SD E
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Es werden Projekte aus dem ganzen Anwendungsbereich der Elektrotechnik bearbeitet. Dabei werden typischerweise Prototypen von Funktionseinheiten oder ganzen Systemen gebaut. Beispiele sind: Radargeräte, Sensornetzwerke, Amateurfunkgeräte, diskrete Rechner, Kraftmikroskope. Die Projekte werden jedes Jahr neu konzipiert.
Literatur	Alle zur Durchführung der Projekte sinnvollen Quellen (Skripte, Fachbücher, Manuals, Datenblätter, Internetseiten). / All sources that are useful for completion of the projects (lecture notes, textbooks, manuals, data sheets, internet pages).

Modul M0854: Mathematik IV			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043)		Vorlesung	2
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044)		Gruppenübung	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045)		Hörsaalübung	1
Komplexe Funktionen (L1038)		Vorlesung	2
Komplexe Funktionen (L1041)		Gruppenübung	1
Komplexe Funktionen (L1042)		Hörsaalübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I - III		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären. Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren. Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für partielle Differentialgleichungen • quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung • Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung • harmonische Funktionen und Maximumprinzip • Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung • Wellengleichung • Lösungsformel nach Liouville • spezielle Funktionen • Differenzenverfahren • finite Elemente
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • P. Henrici, R. Jelsch: Komplexe Analysis für Ingenieure, Birkhäuser Verlag, Basel, 1998 • A. Tveito, R. Winther: Einführung in partielle Differentialgleichungen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2002

Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Funktionentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen einer komplexen Variable • Komplexe Differentiation • Konforme Abbildungen • Komplexe Integration • Cauchyscher Hauptsatz • Cauchysche Integralformel • Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung • Singularitäten und Residuen • Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansorge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • P. Henrici, R. Jelsch: Komplexe Analysis für Ingenieure, Birkhäuser Verlag, Basel, 1998

Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0675: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden (L0442)		Vorlesung	3 4
Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden (L0443)		Hörsaalübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Gerhard Bauch		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik 1-3 • Signale und Systeme • Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Funktionseinheiten eines Nachrichtenübertragungssystems. Sie können die einzelnen Funktionsblöcke mit Hilfe grundlegender Kenntnisse der Signal- und Systemtheorie sowie der Theorie stochastischer Prozesse beschreiben und analysieren. Sie kennen die entscheidenden Ressourcen und Bewertungskriterien der Nachrichtenübertragung und können ein elementares nachrichtentechnisches System entwerfen und beurteilen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage, ein elementares nachrichtentechnisches System zu entwerfen und zu beurteilen. Insbesondere können Sie den Bedarf an Ressourcen wie Bandbreite und Leistung abschätzen. Sie sind in der Lage, wichtige Beurteilungskriterien wie die Bandbreiteneffizienz oder die Bitfehlerwahrscheinlichkeit elementarer Nachrichtenübertragungssysteme abzuschätzen und darauf basierend ein Übertragungsverfahren auszuwählen.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können in fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0442: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen stochastischer Prozesse • Einführung in die Nachrichtentechnik • Quadraturamplitudenmodulation • Beschreibung hochfrequenter Nachrichtenübertragung im äquivalenten Basisband • Übertragungskanäle, Kanalmodelle • Analog-Digital-Wandlung: Abtastung, Quantisierung, Pulsecodemodulation (PCM) • Grundlagen der Informationstheorie, Quellencodierung und Kanalcodierung • Digitale Basisbandübertragung: Pulsformung, Augendiagramm, 1. und 2. Nyquist-Bedingung, Matched-Filter, Detektion, Fehlerwahrscheinlichkeit • Grundlagen digitaler Modulationsverfahren
Literatur	<p>K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner</p> <p>P.A. Höher: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Teubner.</p> <p>M. Bossert: Einführung in die Nachrichtentechnik, Oldenbourg.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Pearson Studium.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications. McGraw-Hill.</p> <p>S. Haykin: Communication Systems. Wiley</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi: Communication Systems Engineering. Prentice-Hall.</p> <p>J.G. Proakis, M. Salehi, G. Bauch, Contemporary Communication Systems. Cengage Learning.</p>

Lehrveranstaltung L0443: Einführung in die Nachrichtentechnik und ihre stochastischen Methoden	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0783: Messtechnik und Messdatenverarbeitung			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Elektrotechnisches Versuchspraktikum (L0781)		Laborpraktikum	2
Messtechnik und Messdatenverarbeitung (L0779)		Vorlesung	2
Messtechnik und Messdatenverarbeitung (L0780)		Gruppenübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Alexander Schlaefer		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen Mathematik Grundlagen Elektrotechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Aufgaben von Messsystemen sowie das Vorgehen bei der Messdatenerfassungen und -verarbeitungen erklären. Die für die Messtechnik relevanten Aspekte der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Messfehlerbehandlung sowie das Vorgehen bei der Messungen stochastischer Signale können wiedergegeben werden. Methoden zur Beschreibungen gemessener Signale und zur Digitalisierungen von Signalen sind den Studierenden bekannt und können erläutert werden.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage messtechnische Fragestellungen zu erklären und Methoden zur Beschreibung und Verarbeitung von Messdaten anzuwenden.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden lösen Übungsaufgaben in Kleingruppen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können ihren Wissensstand einschätzen und die von Ihnen erzielten Ergebnisse kritisch bewerten.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0781: Elektrotechnisches Versuchspraktikum	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer, Prof. Christian Schuster, Prof. Günter Ackermann, Prof. Rolf-Rainer Grigat, Prof. Arne Jacob, Prof. Herbert Werner, Dozenten des SD E, Prof. Heiko Falk
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Praktikumsversuche "Digitale Schaltungen" Prof. Grigat "Halbleiter-Bauelemente" Prof. Jacob "Mikrocontroller" Prof. Mayer-Lindenb. "Analoge Schaltungen" Prof. Werner "Leistung im Wechselstromkreis" Prof. Schuster "Elektrische Maschinen" Prof. Ackermann
Literatur	Wird in der Lehrveranstaltung festgelegt

Lehrveranstaltung L0779: Messtechnik und Messdatenverarbeitung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Einführung, Messsysteme und Messfehler, Wahrscheinlichkeitstheorie, Messung stochastischer Signale, Beschreibung gemessener Signale, Erfassung analoger Signale, Praktische Messdatenerfassung
Literatur	Puente León, Kiencke: Messtechnik, Springer 2012 Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer 2012 Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung L0780: Messtechnik und Messdatenverarbeitung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Alexander Schlaefer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0568: Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder (L0182)		Vorlesung	3 5
Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder (L0183)		Gruppenübung	2 1
Modulverantwortlicher	Prof. Christian Schuster		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Elektrotechnik I, Elektrotechnik II, Theoretische Elektrotechnik I Mathematik I, Mathematik II, Mathematik III, Mathematik IV		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Formeln, Zusammenhänge und Methoden der Theorie zeitabhängiger elektromagnetischer Felder erklären. Sie können das prinzipielle Verhalten von quasistationären und voll dynamischen Feldern in Abhängigkeit von ihren Quellen erläutern. Sie können die Eigenschaften komplexer elektromagnetischer Felder mit Hilfe des Superpositionsprinzips auf Basis einfacher Feldlösungen beschreiben. Sie können einen Überblick über die Anwendungen zeitabhängiger elektromagnetischer Felder in der elektrotechnischen Praxis geben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können eine Reihe von Verfahren zur Lösung der Diffusions- und der Wellengleichung für allgemeine zeitabhängige Feldprobleme anwenden. Sie können einschätzen, welche prinzipiellen Effekte gewisse zeitabhängige Feldquellen erzeugen und können diese quantitativ analysieren. Sie können abgeleitete Größen zur Charakterisierung voll dynamischer Felder (Wellenimpedanz, Skintiefe, Poynting-Vektor, Strahlungswiderstand usw.) aus den Feldern ableiten und für die Anwendung in der elektrotechnischen Praxis deuten.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während der Kleingruppenübungen).		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus den angegebenen Literaturquellen zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Quiz-Fragen in den Vorlesungen, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen in Bezug zu aktuellen Forschungsthemen an der TUHH setzen (z.B. im Bereich der Hochfrequenztechnik und Optik).		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90-150 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0182: Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Christian Schuster
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Theorie und prinzipielles Verhalten quasistationärer Felder - Induktion und Induktionsgesetz - Skin Effekt und Wirbelströme - Abschirmung zeitlich veränderlicher magnetischer Felder - Theorie und prinzipielles Verhalten voll dynamischer Felder - Wellen-Gleichung und Eigenschaften ebener Wellen - Polarisation und Superposition ebener Wellen - Reflexion und Brechung ebener Wellen an Grenzflächen - Theorie der Wellenleiter - Rechteckhohlleiter, planarer optischer Wellenleiter - elektrische und magnetische Dipolstrahlung - Einfache Antennen-Arrays
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - G. Lehner, "Elektromagnetische Feldtheorie: Für Ingenieure und Physiker", Springer (2010) - H. Henke, "Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung", Springer (2011) - W. Nolting, "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik", Springer (2011) - D. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", Pearson (2012) - J. Edminister, "Schaum's Outline of Electromagnetics", McGraw-Hill (2013) - Richard Feynman, "Feynman Lectures on Physics: Volume 2", Basic Books (2011)

Lehrveranstaltung L0183: Theoretische Elektrotechnik II: Zeitabhängige Felder	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christian Schuster
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Theorie und prinzipielles Verhalten quasistationärer Felder - Induktion und Induktionsgesetz - Skin Effekt und Wirbelströme - Abschirmung zeitlich veränderlicher magnetischer Felder - Theorie und prinzipielles Verhalten voll dynamischer Felder - Wellen-Gleichung und Eigenschaften ebener Wellen - Polarisierung und Superposition ebener Wellen - Reflexion und Brechung ebener Wellen an Grenzflächen - Theorie der Wellenleiter - Rechteckhohlleiter, planarer optischer Wellenleiter - elektrische und magnetische Dipolstrahlung - Einfache Antennen-Arrays
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - G. Lehner, "Elektromagnetische Feldtheorie: Für Ingenieure und Physiker", Springer (2010) - H. Henke, "Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendung", Springer (2011) - W. Nolting, "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik", Springer (2011) - D. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", Pearson (2012) - J. Edminister, "Schaum's Outline of Electromagnetics", McGraw-Hill (2013) - Richard Feynman, "Feynman Lectures on Physics: Volume 2", Basic Books (2011)

Modul M0760: Elektronische Bauelemente			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Elektronische Bauelemente (L0720)		Vorlesung	3 4
Elektronische Bauelemente (L0721)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Hoc Khiem Trieu		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Aufbau der Atome und Quantentheorie, elektrische Ströme in Festkörpern, Grundlagen der Festkörperphysik Erfolgreiche Teilnahme an Physik für Ingenieure und Werkstoffe der Elektrotechnik oder Veranstaltungen mit äquivalentem Inhalt		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Halbleiterphysik darstellen, • die Wirkprinzipien wichtiger Halbleiterbauelemente erklären, • Bauelementfunktionen und Ersatzschaltbilder angeben sowie ihre Herleitung erläutern und • die Grenzen der Modelle diskutieren. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Bauelemente im jeweiligen Grundbetrieb anzuwenden, • eigenständig physikalische Zusammenhänge zu erkennen und Lösungen für komplexe Aufgabenstellungen zu finden. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können in Gruppen Versuche planen, durchführen sowie die Ergebnisse präsentieren und vor anderen vertreten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig sich eigenständig das für die Versuche notwendige Wissen mit Literatur zu erschließen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0720: Elektronische Bauelemente	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • dotierte Halbleiter (Halbleiter, Kristallstruktur, Bändermodell, Dotierung, effektive Masse, Zustandsdichte, Besetzungswahrscheinlichkeiten, Massenwirkungsgesetz, Übergänge zwischen Energieniveaus, Ladungsträgerlebensdauer, Leitungsmechanismen: Feldstrom- und Diffusionsstrom; Gleichgewicht in Halbleitern, Halbleitergleichungen) • Der pn-Übergang (Stromloser Zustand, Bandverlauf der Sperrschicht im stromlosen Zustand, Gleichstromverhalten, Herleitung der Kennlinie, Berücksichtigung der Sperrschichtrekombination, Wechselstrom- und Schaltverhalten, Durchbruchmechanismen, verschiedene Diodentypen: Zener-Diode, Tunnel-Diode, Rückwärtsdiode, Photodiode, LED, Laserdioden) • Der Bipolartransistor (Funktionsprinzip, statisches Verhalten: Berechnung von Basis-, Kollektor- und Emitterstrom, Betriebsmodi; Nichtidealitäten: reale Dotierung, Earlyeffekt, Durchbruch, Generation-Rekombinationsstrom und Hochstromeffekt; Ebers-Moll-Modell: Kennlinienfeld, Ersatzschaltbild; Frequenzantwort, Schaltverhalten, Transistor mit Heteroübergang) • Unipolare Bauelemente (Halbleiter-Randschichten: Oberflächenzustände, Austrittsarbeit, Bändermodell; Metall-Halbleiter-Kontakte: Schottky-Kontakt, Strom-Spannung-Abhängigkeit, Ohmscher Kontakt; Sperrschicht-Feldeffekt-Transistor: Funktionsprinzip, Strom-Spannungs-Kennlinie, Kleinsignal-Verhalten, Durchbruchverhalten; MESFET: Funktionsprinzip, selbstleitender und selbstsperrender MESFET; MIS-Struktur: Akkumulation, Verarmung, Inversion, starke Inversion, Flachband-Spannung, Oxidladungen, Schwellenspannung, Kapazität-Spannungs-Verhalten; MOSFET: Aufbau, Funktionsprinzip, Strom-Spannungs-Kennlinie, Frequenzverhalten, Subthreshold-Verhalten, Schwellenspannung, Bauelement-Skalierung; CMOS)
Literatur	<p>S.M. Sze: Semiconductor devices, Physics and Technology, John Wiley & Sons (1985) F. Thuselet: Physik der Halbleiterbauelemente, Springer (2011)</p> <p>T. Thille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Halbleiterbauelemente und deren Anwendung in elektronischen Schaltungen, Springer (2004)</p> <p>B.L. Anderson, R.L. Anderson: Fundamentals of Semiconductor Devices, McGraw-Hill (2005)</p> <p>D.A. Neamen: Semiconductor Physics and Devices, McGraw-Hill (2011)</p> <p>M. Shur: Introduction to Electronic Devices, John Wiley & Sons (1996)</p> <p>S.M. Sze: Physics of semiconductor devices, John Wiley & Sons (2007)</p> <p>H. Schaumburg: Halbleiter, B.G. Teubner (1991)</p> <p>A. Möschwitzer: Grundlagen der Halbleiter-&Mikroelektronik, Bd1 Elektronische Halbleiterbauelemente, Carl Hanser (1992)</p> <p>H.-G. Unger, W. Schultz, G. Weinhausen: Elektronische Bauelemente und Netzwerke I, Physikalische Grundlagen der Halbleiterbauelemente, Vieweg (1985)</p>

Lehrveranstaltung L0721: Elektronische Bauelemente	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Hoc Khiem Trieu
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Halbleiterschaltungstechnik (L0763)		Vorlesung	3
Halbleiterschaltungstechnik (L0864)		Gruppenübung	1
			LP
			4
			2
Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Krautschneider		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Elektrotechnik Elementare Grundlagen der Physik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Funktionsweisen von verschiedenen MOS-Bauelementen in unterschiedlichen Schaltungen erklären. • Studierende sind in der Lage, grundlegende digitale Logik-Schaltungen zu benennen und ihre Vor- und Nachteile zu diskutieren. • Studierende können aktuelle Speichertypen benennen, deren Funktionsweise erklären und Kenngrößen angeben. • Studierende können die Funktionsweise von Analogschaltungen und deren Anwendungen erklären. • Studierende können geeignete Anwendungsbereiche von Bipolartransistoren benennen. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Kenngrößen von verschiedenen MOS-Bauelementen berechnen und Schaltungen dimensionieren. • Studierende können logische Schaltungen mit unterschiedlichen Schaltungstypen entwerfen und dimensionieren. • Studierende können MOS-Bauelemente und Operationsverstärker sowie bipolare Transistoren in speziellen Anwendungsbereichen einsetzen. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage, in heterogen (aus unterschiedlichen Studiengängen) zusammengestellten Teams zusammenzuarbeiten. • Studierende können in kleinen Gruppen Rechenaufgaben lösen und Fachfragen beantworten. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage, ihren eigenen Lernstand einzuschätzen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0763: Halbleiterschaltungstechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Wolfgang Krautschneider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für Logikgatter und Verstärker • Typische Anwendungsfälle in der digitalen und analogen Schaltungstechnik • Realisierung logischer Funktionen • Schaltungen für die Speicherung von binären Daten • Strukturverkleinerung von CMOS-Schaltkreisen und weitere Leistungssteigerung • Operationsverstärker und ihre Anwendungen • Grundsaltungen mit bipolaren Transistoren • Dimensionierung beispielhafter Schaltungen • Elektrisches Verhalten von BICMOS-Schaltungen
Literatur	<p>R. J. Baker, CMOS - Circuit Design, Layout and Simulation, J. Wiley & Sons Inc., 3. Auflage, 2011, ISBN: 0471700555</p> <p>H.-G. Wagemann und T. Schönauer, Silizium-Planartechnologie, Grundprozesse, Physik und Bauelemente, Teubner-Verlag, 2003, ISBN 3519004674</p> <p>K. Hoffmann, Systemintegration, Oldenbourg-Verlag, 2. Aufl. 2006, ISBN: 3486578944</p> <p>U. Tietze und Ch. Schenk, E. Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, 14. Auflage, 2012, ISBN 3540428496</p> <p>H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin, Heidelberg Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, ISBN: 9783642208874 ISBN: 9783642208867</p> <p>URL: http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499</p> <p>URL: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4</p> <p>URL: http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955</p> <p>URL: http://www.ciando.com/img/bo</p>

Lehrveranstaltung L0864: Halbleiterschaltungstechnik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Wolfgang Krautschneider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	4 4
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären • grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess) • wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen • Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern • Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling) 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren • Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren • Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden • Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen • Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden • Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen • erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren • respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen • unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht
Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht
Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht
Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten
Literatur	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Fachmodule der Vertiefung Informatik

Modul M0561: Diskrete Algebraische Strukturen			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Diskrete Algebraische Strukturen (L0164)	Vorlesung	2	3
Diskrete Algebraische Strukturen (L0165)	Gruppenübung	2	3
Modulverantwortlicher	Prof. Karl-Heinz Zimmermann		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine.		
Empfohlene Vorkenntnisse	Abiturkenntnisse in Mathematik.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Wissen: Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zahlentheoretische und funktionsbasierte Modelle der Kryptographie sowie Grundlagen der linearen Codes; • den Aufbau und Struktur von Restklassenringen (Euklidische Ringe) und endlichen Körpern; • den Aufbau und die Struktur von Unter-, Summen- und Faktorstrukturen in algebraischen Gebilden sowie Homomorphismen zwischen diesen Strukturen; • den Aufbau und die Abzählung von elementaren kombinatorischen Strukturen; • die wichtigsten Beweiskonzepte der modernen Mathematik; • den Aufbau der höheren Mathematik basierend auf mathematischer Logik und Mengenlehre; • grundlegende Aspekte des Einsatzes von mathematischer Software (Computeralgebrasysteme) zur Lösung von algebraischen oder kombinatorischen Aufgabenstellungen. <p><i>Fertigkeiten</i> Fertigkeiten: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Restklassenringen (Euklidischen Ringen) rechnen; • Unter-, Summen- und Faktorstrukturen in algebraischen Gebilden aufstellen und in ihnen rechnen sowie algebraische Strukturen durch Homomorphismen aufeinander beziehen; • elementar kombinatorische Strukturen identifizieren und abzählen; • die Sprache der Mathematik, basierend auf Mathematischer Logik und Mengenlehre, dienstbar machen; • einfache, im Kontext stehende mathematische Aussagen beweisen; • einschlägige mathematische Software (Computeralgebrasysteme) zielgerichtet einsetzen. <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachspezifische Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachbüchern selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Mathematik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0164: Diskrete Algebraische Strukturen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Karl-Heinz Zimmermann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Lehrveranstaltung L0165: Diskrete Algebraische Strukturen	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Karl-Heinz Zimmermann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0553: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen (L0131)		Vorlesung	4 4
Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen (L0132)		Gruppenübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Rolf-Rainer Grigat		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<p>Zwingende Voraussetzung ist die Beherrschung imperativer Programmierung (C, Pascal, Fortran oder ähnlich). Sie sollten also z.B. einfache Datentypen (integer, double, char, bool), arrays, if-then-else, for, while, Prozedur- bzw. Funktionsaufrufe und Zeiger kennen und in eigenen Programmen damit experimentiert haben, also auch Editor, Linker, Compiler und Debugger nutzen können. Die Veranstaltung beginnt mit der Einführung von Objekten, setzt also auf oben genannte Grundlagen auf.</p> <p>Dieser Hinweis ist insbesondere wichtig für Studiengänge wie AIW, GES, LUM da oben genannte Voraussetzungen dort nicht Bestandteil des Studienplans sind, sondern zu den Studienvoraussetzungen dieser Studiengänge zählen. Die Studiengänge ET, CI und IIW besitzen die erforderlichen Vorkenntnisse aus der Veranstaltung Prozedurale Programmierung im ersten Semester.</p>		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Studierende können die Grundzüge des Software-Entwurfs wie den Entwurf einer Klassenarchitektur unter Einbeziehung vorhandener Klassenbibliotheken und Entwurfsmuster erklären.</p> <p>Studierende können grundlegende Datenstrukturen der diskreten Mathematik beschreiben sowie wichtige Algorithmen zum Sortieren und Suchen bezüglich ihrer Komplexität bewerten.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Software mit gegebenen Entwurfsmustern, unter Verwendung von Klassenhierarchien und Polymorphie zu entwerfen. • Softwareentwicklung und Tests unter Verwendung von Versionsverwaltungssystemen und google Test durchzuführen. • Sortierung und Suche nach Daten effizient durchzuführen. • die Komplexität von Algorithmen abzuschätzen. 		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i> Studierende können in Teams arbeiten und in Foren kommunizieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind in der Lage selbständig über einen Zeitraum von 2-3 Wochen, unter Verwendung von SVN Repository und google Test, Programmieraufgaben z.B. LZW Datenkompression zu lösen.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten, Umfang Vorlesung, Übungen und Materialien im StudIP		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0131: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Rolf-Rainer Grigat
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Objektorientierte Analyse und Entwurf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierte Programmierung in C++ und Java • generische Programmierung • UML • Entwurfsmuster <p>Datenstrukturen und Algorithmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexität von Algorithmen • Suchen, Sortieren, Hashing, • Stapel, Schlangen, Listen • Bäume (AVL, Heap, 2-3-4, Trie, Huffman, Patricia, B), • Mengen, Prioritätswarteschlangen • gerichtete und ungerichtete Graphen (Spannbäume, kürzeste und längste Wege)
Literatur	Skriptum

Lehrveranstaltung L0132: Objektorientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Rolf-Rainer Grigat
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0624: Logic, Automata and Formal Languages			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Logik, Automatentheorie und Formale Sprachen (L0332)		Vorlesung	2 4
Logik, Automatentheorie und Formale Sprachen (L0507)		Gruppenübung	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Tobias Knopp		
Zulassungsvoraussetzungen	None		
Empfohlene Vorkenntnisse	Participating students should be able to - specify algorithms for simple data structures (such as, e.g., arrays) to solve computational problems - apply propositional logic and predicate logic for specifying and understanding mathematical proofs - apply the knowledge and skills taught in the module Discrete Algebraic Structures		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Students can explain syntax, semantics, and decision problems of propositional logic, and they are able to give algorithms for solving decision problems. Students can show correspondences to Boolean algebra. Students can describe which application problems are hard to represent with propositional logic, and therefore, the students can motivate predicate logic, and define syntax, semantics, and decision problems for this representation formalism. Students can explain unification and resolution for solving the predicate logic SAT decision problem. Students can also describe syntax, semantics, and decision problems for various kinds of temporal logic, and identify their application areas. The participants of the course can define various kinds of finite automata and can identify relationships to logic and formal grammars. The spectrum that students can explain ranges from deterministic and nondeterministic finite automata and pushdown automata to Turing machines. Students can name those formalism for which nondeterminism is more expressive than determinism. They are also able to demonstrate which decision problems require which expressivity, and, in addition, students can transform decision problems w.r.t. one formalism into decision problems w.r.t. other formalisms. They understand that some formalisms easily induce algorithms whereas others are best suited for specifying systems and their properties. Students can describe the relationships between formalisms such as logic, automata, or grammars.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Students can apply propositional logic as well as predicate logic resolution to a given set of formulas. Students analyze application problems in order to derive propositional logic, predicate logic, or temporal logic formulas to represent them. They can evaluate which formalism is best suited for a particular application problem, and they can demonstrate the application of algorithms for decision problems to specific formulas. Students can also transform nondeterministic automata into deterministic ones, or derive grammars from automata and vice versa. They can show how parsers work, and they can apply algorithms for the language emptiness problem in case of infinite words.</p> <p>Personale Kompetenzen <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i></p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0332: Logic, Automata Theory and Formal Languages	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Tobias Knopp
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Propositional logic, Boolean algebra, propositional resolution, SAT-2KNF 2. Predicate logic, unification, predicate logic resolution 3. Temporal Logics (LTL, CTL) 4. Deterministic finite automata, definition and construction 5. Regular languages, closure properties, word problem, string matching 6. Nondeterministic automata: Rabin-Scott transformation of nondeterministic into deterministic automata 7. Epsilon automata, minimization of automata, elimination of e-edges, uniqueness of the minimal automaton (modulo renaming of states) 8. Myhill-Nerode Theorem: Correctness of the minimization procedure, equivalence classes of strings induced by automata 9. Pumping Lemma for regular languages: provision of a tool which, in some cases, can be used to show that a finite automaton principally cannot be expressive enough to solve a word problem for some given language 10. Regular expressions vs. finite automata: Equivalence of formalisms, systematic transformation of representations, reductions 11. Pushdown automata and context-free grammars: Definition of pushdown automata, definition of context-free grammars, derivations, parse trees, ambiguities, pumping lemma for context-free grammars, transformation of formalisms (from pushdown automata to context-free grammars and back) 12. Chomsky normal form 13. CYK algorithm for deciding the word problem for context-free grammars 14. Deterministic pushdown automata 15. Deterministic vs. nondeterministic pushdown automata: Application for parsing, LL(k) or LR(k) grammars and parsers vs. deterministic pushdown automata, compiler compiler 16. Regular grammars 17. Outlook: Turing machines and linear bounded automata vs general and context-sensitive grammars 18. Chomsky hierarchy 19. Mealy- and Moore automata: Automata with output (w/o accepting states), infinite state sequences, automata networks 20. Omega automata: Automata for infinite input words, Büchi automata, representation of state transition systems, verification w.r.t. temporal logic specifications (in particular LTL) 21. LTL safety conditions and model checking with Büchi automata, relationships between automata and logic 22. Fixed points, propositional mu-calculus 23. Characterization of regular languages by monadic second-order logic (MSO)
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Logik für Informatiker Uwe Schöning, Spektrum, 5. Aufl. 2. Logik für Informatiker Martin Kreuzer, Stefan Kühling, Pearson Studium, 2006 3. Grundkurs Theoretische Informatik, Gottfried Vossen, Kurt-Ulrich Witt, Vieweg-Verlag, 2010. 4. Principles of Model Checking, Christel Baier, Joost-Pieter Katoen, The MIT Press, 2007

Lehrveranstaltung L0507: Logic, Automata Theory and Formal Languages	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Tobias Knopp
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0672: Signale und Systeme			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Gerhard Bauch		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen • Faltung • Leistung und Energie von Signalen • Korrelationsfunktionen deterministischer Signale • Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme • Signaltransformationen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fourier-Reihe ◦ Fourier Transformation ◦ Laplace Transformation ◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation ◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT) ◦ Z-Transformation • Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich • Grundlegende Filtertypen • Abtastung, Abtasttheorem • Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004 • K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag. • B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997 • J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002 • S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley. • Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson. • Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.

Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	4
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären • grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess) • wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen • Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern • Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling) 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren • Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren • Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden • Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen • Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden • Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen • erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren • respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen • unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht		

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lühje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit, Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten
Literatur	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Modul M0852: Graphentheorie und Optimierung			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Graphentheorie und Optimierung (L1046)		Vorlesung	2 3
Graphentheorie und Optimierung (L1047)		Gruppenübung	2 3
Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Diskrete Algebraische Strukturen • Mathematik I 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die grundlegenden Begriffe der Graphentheorie und Optimierung benennen und anhand von Beispielen erklären. • Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. • Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. 		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Aufgabenstellungen der Graphentheorie und Optimierung mit Hilfe der kennengelernten Konzepte mathematisch modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. • Studierende sind in der Lage, sich weitere einfache logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren. • Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. 		
Personale Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage, in heterogen zusammengestellten Teams (mit unterschiedlichem mathematischen Hintergrundwissen und aus unterschiedlichen Studiengängen) zusammenzuarbeiten und die Mathematik als gemeinsame Sprache zu entdecken und beherrschen. • Sie können sich dabei insbesondere gegenseitig neue Konzepte erklären und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. 		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können eigenständig ihr Verständnis mathematischer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. • Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung Mathematik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1046: Graphentheorie und Optimierung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Graphen, Durchlaufen von Graphen, Bäume • Planare Graphen • Kürzeste Wege • Minimale Spannbäume • Maximale Flüsse und minimale Schnitte • Sätze von Menger, König-Egervary, Hall • NP-vollständige Probleme • Backtracking und Heuristiken • Lineare Programmierung • Dualität • Ganzzahlige lineare Programmierung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • M. Aigner: Diskrete Mathematik, Vieweg, 2004 • J. Matousek und J. Nešetřil: Diskrete Mathematik, Springer, 2007 • A. Steger: Diskrete Strukturen (Band 1), Springer, 2001 • A. Taraz: Diskrete Mathematik, Birkhäuser, 2012 • V. Turau: Algorithmische Graphentheorie, Oldenbourg, 2009 • K.-H. Zimmermann: Diskrete Mathematik, BoD, 2006

Lehrveranstaltung L1047: Graphentheorie und Optimierung	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Anusch Taraz
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0793: Seminare Informatik und Mathematik			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Seminar Computergestützte Mathematik/Informatik (L0797)		Seminar	2
Seminar Informatik/Ingenieurwesen (L0796)		Seminar	2
Seminar Ingenieurmathematik/Informatik (L1781)		Seminar	2
Modulverantwortlicher	Prof. Karl-Heinz Zimmermann		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Informatik, Mathematik und evtl. Ingenieurwissenschaften.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden wissen, wie man Grundkenntnisse aus einem rudimentären Teilgebiet der Informatik, Mathematik oder Ingenieurwissenschaften durch selbständiges Arbeiten erlangt.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können sich ein rudimentäres Teilgebiet aus Informatik, Mathematik oder Ingenieurwissenschaften selbständig erarbeiten.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende verstehen, dass Methoden der Informatik und Mathematik anwendungsübergreifend entwickelt werden und dass eine wesentliche Leistung des Informatikers oder Ingenieurs zum Einen in der fachgerechten Anwendung der Methoden liegt und zum Anderen darin besteht, andere (Auftraggeber, Projektpartner, Kollegen, ...) überzeugen zu können, dass eine Methode sich (in einem gewissen Sinne) optimal eignet. Studierende erläutern die in einem wissenschaftlichen Aufsatz geschilderten Probleme und die im Aufsatz entwickelten Lösungen in einem Fachgebiet der Informatik oder Mathematik, bewerten die vorgeschlagenen Lösungen in einem Vortrag und reagieren auf wissenschaftliche Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare Studierende beschreiben wissenschaftliche Fragestellungen in einem Fachgebiet der Informatik, des Ingenieurwesen oder der Mathematik und erläutern in einem Vortrag einen von ihnen entwickelten Ansatz zu dessen Lösung und reagieren dabei angemessen auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden bewerten selbständig Vor- und Nachteile von Repräsentationsformalismen für bestimmte Aufgaben, vergleichen verschiedene Algorithmen und Datenstrukturen sowie Programmiersprachen und Programmierwerkzeuge, und sie wählen eigenverantwortlich die jeweils beste Lösung aus. Die AbsolventInnen erarbeiten sich selbständig ein kleines, sehr klar abgegrenztes wissenschaftliches Teilgebiet, können dieses in einer Präsentation vorstellen und verfolgen aktiv die Präsentationen anderer Studierender, so dass ein interaktiver Diskurs über ein wissenschaftliches Thema entsteht. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Referat		
Prüfungsdauer und -umfang	Pro Seminar erfolgt der Scheinerwerb durch Präsentation (Seminarvortrag 25 min und Diskussion 5 min)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0797: Seminar Computergestützte Mathematik/Informatik	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Karl-Heinz Zimmermann, Dr. Jens-Peter Zemke
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden. Seminarthemen aus dem Bereich Computerorientierte Mathematik oder Informatik werden vom Veranstalter bekanntgegeben Aktive Teilnahme an der Diskussion.
Literatur	Wird vom Seminarveranstalter bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung L0796: Seminar Informatik/Ingenieurwesen	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Karl-Heinz Zimmermann
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden. Seminarthemen aus dem Bereich Informatik oder Ingenieurwesen werden vom Veranstalter bekanntgegeben • Aktive Teilnahme an der Diskussion.
Literatur	Wird vom Seminarveranstalter bekanntgegeben.

Lehrveranstaltung L1781: Seminar Ingenieurmathematik/Informatik	
Typ	Seminar
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Karl-Heinz Zimmermann, Dr. Jens-Peter Zemke
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden. Seminarthemen aus dem Bereich Informatik oder Ingenieurmathematik werden vom Veranstalter bekanntgegeben • Aktive Teilnahme an der Diskussion.
Literatur	Wird vom Seminarveranstalter bekanntgegeben.

Modul M0662: Numerische Mathematik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Numerische Mathematik I (L0417)		Vorlesung	2
Numerische Mathematik I (L0418)		Gruppenübung	2
			LP
			3
			3
Modulverantwortlicher	Prof. Sabine Le Borne		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> Mathematik I + II für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch) oder Analysis & Lineare Algebra I + II für Technomathematiker MATLAB Grundkenntnisse 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> numerische Verfahren zur Interpolation, Integration, Lösung von Gleichproblemen, Lösung von Eigenwertproblemen und nichtlinearen Nullstellenproblemen benennen und deren Kernideen erläutern, Konvergenzaussagen zu den numerischen Methoden wiedergeben, Aspekte der praktischen Durchführung numerischer Verfahren im Hinblick auf Rechenzeit und Speicherbedarf erklären. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage,		
	<ul style="list-style-type: none"> numerische Methoden in MATLAB zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen, das Konvergenzverhalten numerischer Methoden in Abhängigkeit vom gestellten Problem und des verwendeten Lösungsalgorithmus zu begründen, zu gegebener Problemstellung einen geeigneten Lösungsansatz auszuwählen und durchzuführen. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig,		
	<ul style="list-style-type: none"> selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen, ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0417: Numerische Mathematik I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Sabine Le Borne
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fehleranalyse: Zahldarstellung, Fehlertypen, Kondition, Stabilität 2. Interpolation: Polynom- und Splineinterpolation 3. Numerische Integration und Differentiation: Fehlerordnung, Newton-Cotes Formeln, Fehlerabschätzung, Gauss-Quadratur, adaptive Quadratur, Differenzenformel 4. Lineare Systeme: LR und Cholesky Zerlegung, Matrixnormen, Kondition 5. Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, Gram-Schmidt und Householder Orthogonalisierung, Singulärwertzerlegung, Regularisierung 6. Eigenwertaufgaben: Potenzmethode, inverse Iteration, QR-Algorithmus 7. Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunkiteration, Nullstellenverfahren für reellwertige Funktionen, Newton und Quasi-Newton Verfahren für Systeme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer • Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer

Lehrveranstaltung L0418: Numerische Mathematik I	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Studienleistung	(Freiwillige) Bearbeitung von MATLAB-Projekten (alle zwei Wochen, insgesamt 6 Projekte, Gruppenarbeit in Vierergruppen), die bei erfolgreicher Bearbeitung als Bonuspunkte auf die Klausur angerechnet werden.
Dozenten	Prof. Sabine Le Borne
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0834: Computernetworks and Internet Security			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Rechnernetze und Internet-Sicherheit (L1098)		Vorlesung	3
Rechnernetze und Internet-Sicherheit (L1099)		Gruppenübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Andreas Timm-Giel		
Zulassungsvoraussetzungen	None		
Empfohlene Vorkenntnisse			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Students are able to explain important and common Internet protocols in detail and classify them, in order to be able to analyse and develop networked systems in further studies and job.		
<i>Fertigkeiten</i>	Students are able to analyse common Internet protocols and evaluate the use of them in different domains.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	Students can select relevant parts out of high amount of professional knowledge and can independently learn and understand it.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1098: Computer Networks and Internet Security	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Andreas Timm-Giel, Prof. Dieter Gollmann
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>In this class an introduction to computer networks with focus on the Internet and its security is given. Basic functionality of complex protocols are introduced. Students learn to understand these and identify common principles. In the exercises these basic principles and an introduction to performance modelling are addressed using computing tasks and (virtual) labs.</p> <p>In the second part of the lecture an introduction to Internet security is given.</p> <p>This class comprises:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Application layer protocols (HTTP, FTP, DNS) • Transport layer protocols (TCP, UDP) • Network Layer (Internet Protocol, routing in the Internet) • Data link layer with media access at the example of Ethernet • Multimedia applications in the Internet • Network management • Internet security: IPSec • Internet security: Firewalls
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kurose, Ross, Computer Networking - A Top-Down Approach, 6th Edition, Addison-Wesley • Kurose, Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, Pearson Studium; Auflage: 6. Auflage • W. Stallings: Cryptography and Network Security: Principles and Practice, 6th edition <p>Further literature is announced at the beginning of the lecture.</p>

Lehrveranstaltung L1099: Computer Networks and Internet Security	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Andreas Timm-Giel, Prof. Dieter Gollmann
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0791: Rechnerarchitektur				
Lehrveranstaltungen				
Titel		Typ	SWS	LP
Rechnerarchitektur (L0793)		Vorlesung	2	4
Rechnerarchitektur (L0794)		Gruppenübung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Heiko Falk			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul "Technische Informatik" Bei erfolgreicher Teilnahme an den Übungen wird diese erbrachte Vorleistung bei der Bewertung der Klausur gemäß folgender Regeln mitberücksichtigt: 1. Bei bestandener Modulprüfung wird dem Studierenden aufgrund der erfolgreichen Teilnahme an den Übungen ein Notenbonus auf die Modulprüfung bis zur nächst besseren Zwischenstufe von 0,3 bzw. 0,4 gewährt. 2. Eine Notenverbesserung von 5,0 auf 4,3 oder von 4,3 auf 4,0 ist nicht möglich.			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> In diesem Modul werden fortgeschrittene Konzepte der Rechnerarchitektur vorgestellt. Am Anfang steht ein breiter Überblick über mögliche Programmiermodelle, wie sie für Universalrechner aber auch für spezielle Maschinen (z.B. Signalprozessoren) entwickelt wurden. Anschließend werden prinzipielle Aspekte der Mikroarchitektur von Prozessoren behandelt. Der Schwerpunkt liegt hierbei insbesondere auf dem sogenannten Pipelining und den in diesem Zusammenhang angewandten Methoden zur Beschleunigung der Befehlsausführung. Die Studierenden lernen Mechanismen zum dynamischen Scheduling, zur Sprungvorhersage, zu superskalaren Architekturen und zu Speicher-Hierarchien kennen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau eines Prozessors zu erklären. Sie kennen die verschiedenen Architekturprinzipien und Programmiermodelle. Die Studierenden untersuchen verschiedene Strukturen von Pipeline-Architekturen und sind in der Lage, deren Konzepte zu erklären und im Hinblick auf Kriterien wie Performance und Energieeffizienz zu analysieren. Sie bewerten unterschiedliche Speicherarchitekturen, kennen parallele Rechnerarchitekturen und können zwischen Befehls- und Datenparallelität unterscheiden.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, ähnliche Aufgaben alleine oder in einer Gruppe zu bearbeiten und die Resultate geeignet zu präsentieren.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, sich Teilbereiche des Fachgebietes anhand von Fachliteratur selbstständig zu erarbeiten, das erworbene Wissen zusammenzufassen, zu präsentieren und es mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen.</p>			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56			
Leistungspunkte	6			
Prüfung	Klausur			
Prüfungsdauer und -umfang	90 Min., Vorlesungsstoff + 4 Übungstestate			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht			

Lehrveranstaltung L0793: Rechnerarchitektur	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Heiko Falk
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlagen von VHDL • Programmiermodelle • Realisierung elementarer Datentypen • Dynamisches Scheduling • Sprungvorhersage • Superskalare Maschinen • Speicher-Hierarchien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • D. Patterson, J. Hennessy. Rechnerorganisation und -entwurf. Elsevier, 2005. • A. Tanenbaum, J. Goodman. Computerarchitektur. Pearson, 2001.

Lehrveranstaltung L0794: Rechnerarchitektur	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Heiko Falk
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	siehe korrespondierende Lehrveranstaltung
Literatur	siehe korrespondierende Lehrveranstaltung see interlocking course

Modul M0731: Functional Programming			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Funktionales Programmieren (L0624)		Vorlesung	2
Funktionales Programmieren (L0625)		Hörsaalübung	2
Funktionales Programmieren (L0626)		Gruppenübung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Sibylle Schupp		
Zulassungsvoraussetzungen	None		
Empfohlene Vorkenntnisse	Discrete mathematics at high-school level		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Students apply the principles, constructs, and simple design techniques of functional programming. They demonstrate their ability to read Haskell programs and to explain Haskell syntax as well as Haskell's read-eval-print loop. They interpret warnings and find errors in programs. They apply the fundamental data structures, data types, and type constructors. They employ strategies for unit tests of functions and simple proof techniques for partial and total correctness. They distinguish laziness from other evaluation strategies.		
<i>Fertigkeiten</i>	Students break a natural-language description down in parts amenable to a formal specification and develop a functional program in a structured way. They assess different language constructs, make conscious selections both at specification and implementations level, and justify their choice. They analyze given programs and rewrite them in a controlled way. They design and implement unit tests and can assess the quality of their tests. They argue for the correctness of their program.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Students practice peer programming with varying peers. They explain problems and solutions to their peer. They defend their programs orally. They communicate in English.		
<i>Selbstständigkeit</i>	In programming labs, students learn under supervision (a.k.a. "Betreutes Programmieren") the mechanics of programming. In exercises, they develop solutions individually and independently, and receive feedback.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0624: Functional Programming	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Sibylle Schupp
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Functions, Currying, Recursive Functions, Polymorphic Functions, Higher-Order Functions • Conditional Expressions, Guarded Expressions, Pattern Matching, Lambda Expressions • Types (simple, composite), Type Classes, Recursive Types, Algebraic Data Type • Type Constructors: Tuples, Lists, Trees, Associative Lists (Dictionaries, Maps) • Modules • Interactive Programming • Lazy Evaluation, Call-by-Value, Strictness • Design Recipes • Testing (axiom-based, invariant-based, against reference implementation) • Reasoning about Programs (equation-based, inductive) • Idioms of Functional Programming • Haskell Syntax and Semantics
Literatur	Graham Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press 2007.

Lehrveranstaltung L0625: Functional Programming	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Sibylle Schupp
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Functions, Currying, Recursive Functions, Polymorphic Functions, Higher-Order Functions • Conditional Expressions, Guarded Expressions, Pattern Matching, Lambda Expressions • Types (simple, composite), Type Classes, Recursive Types, Algebraic Data Type • Type Constructors: Tuples, Lists, Trees, Associative Lists (Dictionaries, Maps) • Modules • Interactive Programming • Lazy Evaluation, Call-by-Value, Strictness • Design Recipes • Testing (axiom-based, invariant-based, against reference implementation) • Reasoning about Programs (equation-based, inductive) • Idioms of Functional Programming • Haskell Syntax and Semantics
Literatur	Graham Hutton, Programming in Haskell, Cambridge University Press 2007.

Lehrveranstaltung L0626: Functional Programming	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Sibylle Schupp
Sprachen	EN
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0727: Stochastics			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Stochastik (L0777)		Vorlesung	2 4
Stochastik (L0778)		Gruppenübung	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Marko Lindner		
Zulassungsvoraussetzungen	none		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Calculus • Discrete algebraic structures (combinatorics) • Propositional logic 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Students can explain the main definitions of probability, and they can give basic definitions of modeling elements (random variables, events, dependence, independence assumptions) used in discrete and continuous settings (joint and marginal distributions, density functions). Students can describe characteristic notions such as expected values, variance, standard deviation, and moments. Students can define decision problems and explain algorithms for solving these problems (based on the chain rule or Bayesian networks). Algorithms, or estimators as they are called, can be analyzed in terms of notions such as bias of an estimator, etc. Student can describe the main ideas of stochastic processes and explain algorithms for solving decision and computation problem for stochastic processes. Students can also explain basic statistical detection and estimation techniques.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Students can apply algorithms for solving decision problems, and they can justify whether approximation techniques are good enough in various application contexts, i.e., students can derive estimators and judge whether they are applicable or reliable.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
Arbeitsaufwand in Stunden			
Leistungspunkte			
Prüfung			
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0777: Stochastics	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Foundations of probability theory</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitions of probability, conditional probability • Random variables, dependencies, independence assumptions, • Marginal and joint probabilities • Distributions and density functions • Characteristics: expected values, variance, standard deviation, moments <p>Practical representations for joint probabilities</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bayessche Netzwerke • Semantik, Entscheidungsprobleme, exakte und approximative Algorithmen <p>Stochastic processes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationarity, ergodicity • Correlations • Dynamic Bayesian networks, Hidden Markov networks, Kalman filters, queues <p>Detection & estimation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detectors • Estimation rules and procedures • Hypothesis and distribution tests • Stochastic regression
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Methoden der statistischen Inferenz, Likelihood und Bayes, Held, L., Spektrum 2008 2. Stochastik für Informatiker, Dümbgen, L., Springer 2003 3. Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Fahrmeir, L., Künstler R., Pigeot, I, Tutz, G., Springer 2010 4. Stochastik, Georgii, H.-O., deGruyter, 2009 5. Probability and Random Processes, Grimmett, G., Stirzaker, D., Oxford University Press, 2001 6. Programmieren mit R, Ligges, U., Springer 2008

Lehrveranstaltung L0778: Stochastics	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Francisco Javier Hoecker-Escuti
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0971: Betriebssysteme			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Betriebssysteme (L1153)		Vorlesung	2
Betriebssysteme (L1154)		Gruppenübung	2
			LP
			3
Modulverantwortlicher	Prof. Volker Turau		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Prozedurales Programmieren • Objekt-orientierte Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen • Erfahrung in der Anwendung von betriebssystemnahen Werkzeugen wie Editoren, Linker, Compiler • Erfahrung im Umgang mit C-Bibliotheken 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Studierende können die wichtigsten Abstraktion von Betriebssystem erklären (Prozess, virtueller Speicher, Datei, Deadlock, Lifelock). Sie sind in der Lage, die Prozesszustände und die dazugehörigen Übergänge zu beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Architekturvarianten von Betriebssystemen und können existierende Betriebssysteme diesen Varianten zuordnen. Die Teilnehmer sind in der Lage, nebenläufige Programm mittels Threads, conditional Variablen und Semaphoren zu erstellen. Sie können mehrere Varianten zur Realisierung von Filesystemen erläutern. Des Weiteren können sie mindestens drei Scheduling Algorithmen erläutern.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende können die POSIX Bibliotheken zur nebenläufigen Programmierung korrekt und effizient einsetzen. Sie sind in der Lage für eine Scheduling Aufgabe unter gegebenen Randbedingungen die Effizienz eines Scheduling-Algorithmus zu beurteilen.</p>		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung II. Informatik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1153: Betriebssysteme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Volker Turau
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Architekturen für Betriebssysteme • Prozesse • Nebenläufigkeit • Verklemmungen • Speicherverwaltung • Scheduling • Dateisysteme
Literatur	1. Operating Systems, William Stallings, Pearson International Edition 2. Moderne Betriebssysteme, Andrew Tanenbaum, Pearson Studium

Lehrveranstaltung L1154: Betriebssysteme	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Volker Turau
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule der Vertiefung Maschinenbau

Das Ausbildungsziel der Vertiefung Maschinenbau im Bachelorprogramm Allgemeine Ingenieurwissenschaften ist es, die Fähigkeit zu entwickeln, grundlegende Methoden und Verfahren auszuwählen und miteinander zu verbinden um technische Aufgaben in den Ingenieurwissenschaften und speziell in der gewählten Vertiefungsrichtung zu lösen.

Absolventinnen und Absolventen haben

- 1) fundierte Kenntnisse in den Fachgebieten Mathematik, Thermodynamik, Mechanik, Elektrotechnik und Informatik.
- 2) grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Regelungstechnik, Strömungsmechanik und Werkstoffe.
- 3) vertiefte Kenntnisse in Anwendungsfeldern der Ingenieurwissenschaften, vor allem in dem die Vertiefungsrichtung bestimmten Gebiet (Produktentwicklung und Fertigungstechnik, Werkstoffe, Flugzeuge, Energietechnik, Mechatronik, Medizintechnik, Theoretischer Maschinenbau). Sie haben insbesondere die nötigen methodischen Kenntnisse, um ihr Wissen zur Lösung technischer Probleme anzuwenden, wobei sie sowohl die technischen als auch die wirtschaftlichen und sozialen Anforderungen berücksichtigen.
- 4) die Fähigkeit wissenschaftlich zu arbeiten und selbstständig ihr Wissen zu erweitern. Sie sind in der Lage, verantwortlich und fachkundig als Maschinenbau-Ingenieurin oder -Ingenieur zu arbeiten, speziell in Berufen mit Bezug zu der gewählten Vertiefungsrichtung.

Modul M0598: Konstruktionslehre Gestalten			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD (L0268)	Vorlesung	2	1
Konstruktionsprojekt I (L0695)	Testat	3	2
Konstruktionsprojekt II (L0592)	Testat	3	2
Teamprojekt Konstruktionsmethodik (L0267)	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Grundlagen der Konstruktionslehre • Grundlagen der Werkstoffwissenschaft • Grundoperationen der Fertigungstechnik 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestaltungsrichtlinien von Maschinenteilen zum beanspruchungsgerechten, werkstoffgerechten und fertigungsgerechten Konstruieren zu erläutern, • Grundlagen von 3D-CAD wiederzugeben, • Grundlagen des methodischen Konstruierens zu erklären. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipskizzen, technischen Zeichnungen und Dokumentationen auch im 3D-CAD selbstständiges zu erstellen, • Bauteile selbstständig auf Basis von Konstruktionsrichtlinien zu gestalten, • verwendete Komponenten zu dimensionieren (berechnen), • methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen, • Kreativitätstechniken im Team anzuwenden. 		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Gruppen Lösungen zu entwickeln, zu bewerten, Entscheidungen zu treffen und zu dokumentieren, • den Einsatz von wissenschaftlichen Methoden zu moderieren, • Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren, • eigene Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren. <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihren Lernstand auf Basis der aktivierenden Methoden (u.a. mit Clickern) einzuschätzen, • konstruktive Aufgabenstellungen systematisch zu lösen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 40, Präsenzstudium 140		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0268: Gestalten von Bauteilen und 3D-CAD	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der 3D-CAD Technik • Praktikum zur Anwendung eines 3D-CAD Systems <ul style="list-style-type: none"> ◦ Einführung in Bedienung des Systems ◦ Skizzieren und Bauteilerstellung ◦ Erzeugen von Baugruppen ◦ Ableiten von technischen Zeichnungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • CAx für Ingenieure eine praxisbezogene Einführung; Vajna, S., Weber, C., Bley, H., Zeman, K.; Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Handbuch Konstruktion; Rieg, F., Steinhilper, R.; Hanser; aktuelle Auflage. • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Hoischen, H; Hesser, W; Cornelsen, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., VoBiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage.

Lehrveranstaltung L0695: Konstruktionsprojekt I	
Typ	Testat
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen einer technischen Dokumentation eines vorhandenen mechanischen Modells • Vertiefung folgender Aspekte des Technischen Zeichnens: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Darstellung technischer Gegenstände und Normteile (Wälzlager, Dichtungen, Welle-Nabe-Verbindungen, lösbare Verbindungen, Federn, Achsen und Wellen) ◦ Schnittansichten ◦ Maßeintragung ◦ Toleranzen und Oberflächenangaben ◦ Erstellen einer Stückliste
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie, 33. Auflage. Berlin 2011. 2. Labisch, S.; Weber, C.: Technisches Zeichnen. Selbstständig lernen und effektiv üben, 4. Auflage. Wiesbaden 2008. 3. Fischer, U.: Tabellenbuch Metall, 43. Auflage. Haan-Gruiten 2005.

Lehrveranstaltung L0592: Konstruktionsprojekt II	
Typ	Testat
SWS	3
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 18, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen von Lösungsvarianten (Prinzipiskizzen) für die Einzel- und Gesamtfunktionen • Überschlägige Dimensionierung von Wellen • Auslegung von Wälzlagern, Schraubenverbindungen, Schweißnähten • Anfertigen technischer Zeichnungen (Zusammenbauzeichnungen u. Fertigungszeichnungen)
Literatur	<p>Dubbel, Taschenbuch für Maschinenbau, Beitz, W., Küthner, K.-H., Springer-Verlag.</p> <p>Maschinenelemente, Band I - III, Niemann, G., Springer-Verlag.</p> <p>Maschinen- und Konstruktionselemente, Steinhilper, W., Röper, R., Springer-Verlag.</p> <p>Einführung in die DIN-Normen, Klein, M., Teubner-Verlag.</p> <p>Konstruktionslehre, Pahl, G., Beitz, W., Springer-Verlag.</p>

Lehrveranstaltung L0267: Teamprojekt Konstruktionsmethodik	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundlagen des methodischen Konstruierens • Konstruktionsmethodische Teamarbeit zur Lösungsfindung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Erstellen von Anforderungslisten ◦ Problemformulierung ◦ Erstellen von Funktionsstrukturen ◦ Lösungsfindung ◦ Bewertung der gefundenen Konzepte ◦ Dokumentation des Vorgehens und der Konzepte in Präsentationsfolien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., VöBiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. • Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen

Modul M0933: Grundlagen der Werkstoffwissenschaften			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I (L1085)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe) (L0506)	Vorlesung	2	2
Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (L1095)	Vorlesung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Jörg Weißmüller		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Physik, Chemie und Mathematik der gymnasialen Oberstufe.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studenten verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Metallen, Keramiken und Polymeren und können diese verständlich wiedergeben. Grundlegende Kenntnisse betreffen dabei insbesondere die Fragen nach atomarem Aufbau, Gefüge, Phasendiagrammen, Phasenumwandlungen, Korrosion und mechanischen Eigenschaften. Die Studenten kennen die wichtigsten Aspekte der Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen und können methodische Zugänge zu gegebene Eigenschaften benennen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studenten sind in der Lage, Materialphänomene auf die zu Grunde liegenden physikalisch-chemischen Naturgesetze zurückzuführen. Mit Materialphänomenen sind hier mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Duktilität und Steifigkeit gemeint, sowie chemische Eigenschaften wie Korrosionsbeständigkeit und Phasenumwandlungen wie Erstarrung, Ausscheidung, oder Schmelzen. Die Studenten können die Beziehung zwischen den Verarbeitungsbedingungen und dem Gefüge erklären und sie können die Auswirkungen des Gefüges auf das Materialverhalten darstellen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	-		
<i>Selbstständigkeit</i>	-		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1085: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlegende Kenntnisse zu Metallen: Atomarer Aufbau, Gefüge, Phasen diagramme, Phasenumwandlungen, Mechanische Prüfung, Mechanische Eigenschaften, Konstruktionswerkstoffe
Literatur	Vorlesungsskript W.D. Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction. 5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7

Lehrveranstaltung L0506: Grundlagen der Werkstoffwissenschaft II (Keramische Hochleistungswerkstoffe, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Gerold Schneider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundlegende Kenntnisse zu Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen: Herstellung, Verarbeitung, Struktur und Eigenschaften</p> <p>Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Methoden; Grundkenntnisse zum Aufbau und Eigenschaften von Keramiken, Kunststoffen und Verbundwerkstoffen; Vermittlung von Methodik bei der Untersuchung von Werkstoffen.</p>
Literatur	<p>Vorlesungsskript</p> <p>W.D. Callister: Materials Science and Engineering -An Introduction-5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7</p>

Lehrveranstaltung L1095: Physikalische und Chemische Grundlagen der Werkstoffwissenschaften	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Müller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation: „Atome im Maschinenbau?“ • Grundbegriffe: Kraft und Energie • Die elektromagnetische Wechselwirkung • „Detour“: Mathematische Grundlagen (komplexe e-Funktion etc.) • Das Atom: Bohrsches Atommodell • Chemische Bindung • Das Vielteilchenproblem: Lösungsansätze und Strategien • Beschreibung von Nahordnungsphänomene mittels statistischer Thermodynamik • Elastizitätstheorie auf atomarer Basis • Konsequenzen des atomaren Verhaltens auf makroskopische Eigenschaften: Diskussion von Beispielen (Metalllegierungen, Halbleiter, Hybridsysteme)
Literatur	<p>Für den Elektromagnetismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergmann-Schäfer: „Lehrbuch der Experimentalphysik“, Band 2: „Elektromagnetismus“, de Gruyter <p>Für die Atomphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haken, Wolf: „Atom- und Quantenphysik“, Springer <p>Für die Materialphysik und Elastizität:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hornbogen, Warlimont: „Metallkunde“, Springer

Modul M0610: Elektrische Maschinen			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Elektrische Maschinen (L0293)		Vorlesung	3
Elektrische Maschinen (L0294)		Hörsaalübung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Günter Ackermann		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse Mathematik, insbesondere komplexe Zahlen, Integrale, Differenziale Grundlage der Elektrotechnik und Mechanik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<i>Wissen</i> Studierende können die grundlegenden Zusammenhänge bei elektrischen und magnetischen Feldern skizzieren und erläutern. Sie können die Funktion der Grundtypen elektrische Maschinen beschreiben und die zugehörigen Gleichungen und Kennlinien darstellen. <i>Fertigkeiten</i> Studierende sind fähig, zweidimensionale elektrische Felder und magnetische Felder insbesondere in Eisenkreisen mit Luftspalt zu berechnen. Sie wenden dabei die üblichen Methoden des Elektromaschinenbaus an. Sie können das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus gegebenen Grunddaten analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen. Dabei wenden sie die üblichen Ersatzschaltbilder und grafische Verfahren an.		
Personale Kompetenzen	<i>Sozialkompetenz</i> keine <i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind fähig, eigenständig anwendungsnahe elektrische und magnetische Felder zu berechnen. Sie können eigenständig das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen aus deren Grunddaten zu analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0293: Elektrische Maschinen	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Günter Ackermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Elektrisches Feld: Coulomb'sches Gesetz, Potenzial, Kondensator, Kraft und Energie Magnetisches Feld: Kraft, Fluss, Durchflutungssatz, Feld an Grenzflächen, elektrisches Ersatzschaltbild, Hysterese, Induktion, Transformator Gleichstrommaschinen: Funktionsprinzip, Aufbau, Drehmomenterzeugung, Betriebskennlinien, Kommutierung, Wendepole und Kompensationswicklung, Asynchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Ersatzschaltbild und Kreisdiagramm, Betriebskennlinien, Auslegung des Läufers, Synchronmaschine: Funktionsprinzip, Aufbau, Verhalten bei Leerlauf und Kurzschluss, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm Drehzahlvariable Antrieb mit Frequenzumrichtern, Sonderbauformen elektrischer Maschinen, Schrittmotoren
Literatur	Hermann Linse, Roland Fischer: "Elektrotechnik für Maschinenbauer", Vieweg-Verlag; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 313 Ralf Kories, Heinz Schmitt-Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122 "Grundlagen der Elektrotechnik" - anderer Autoren Fachbücher "Elektrische Maschinen"

Lehrveranstaltung L0294: Elektrische Maschinen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Günter Ackermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Bearbeiten von Übungsaufgaben zur Anwendung elektrischer und magnetischer Felder</p> <p>Bearbeiten von Übungsaufgaben zum Betriebsverhalten elektrischer Maschinen</p>
Literatur	<p>Hermann Linse, Roland Fischer: "Elektrotechnik für Maschinenbauer", Vieweg-Verlag; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 313</p> <p>Ralf Kories, Heinz Schmitt-Walter: "Taschenbuch der Elektrotechnik"; Verlag Harri Deutsch; Signatur der Bibliothek der TUHH: ETB 122</p> <p>"Grundlagen der Elektrotechnik" - anderer Autoren</p> <p>Fachbücher "Elektrische Maschinen"</p>

Modul M0865: Fundamentals of Production and Quality Management			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Organisation des Produktionsprozesses (L0925)		Vorlesung	2
Qualitätsmanagement (L0926)		Vorlesung	2
			LP
			3
			3
Modulverantwortlicher	Prof. Hermann Lödging		
Zulassungsvoraussetzungen	none		
Empfohlene Vorkenntnisse	Fundamentals of Production and Quality Management		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Students are able to explain the contents of the lecture of the module.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Students are able to apply the methods and models in the module to industrial problems.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	-		
<i>Selbstständigkeit</i>	-		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht International Production Management: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Ingenieurwissenschaft: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0925: Production Process Organization	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Hermann Lödging
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	(A) Introduction (B) Product planning (C) Process planning (D) Procurement (E) Manufacturing (F) Production planning and control (PPC) (G) Distribution (H) Cooperation
Literatur	Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure Vorlesungsskript

Lehrveranstaltung L0926: Quality Management	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Hermann Lödging
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Definition and Relevance of Quality • Continuous Quality Improvement • Quality Management in Product Development • Quality Management in Production Processes • Design of Experiments
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Pfeifer, Tilo: Quality Management. Strategies, Methods, Techniques; Hanser-Verlag, München 2002 • Pfeifer, Tilo: Qualitätsmanagement. Strategien, Methoden, Techniken; Hanser-Verlag, München, 3. Aufl. 2001 • Mitra, Amitava: Fundamentals of Quality Control and Improvement; Wiley; Macmillan, 2008 • Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung. Produkte und Prozesse optimieren; Hanser-Verlag, München, 6. Aufl. 2009

Modul M0672: Signale und Systeme			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3 4
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Gerhard Bauch		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen • Faltung • Leistung und Energie von Signalen • Korrelationsfunktionen deterministischer Signale • Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme • Signaltransformationen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fourier-Reihe ◦ Fourier Transformation ◦ Laplace Transformation ◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation ◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT) ◦ Z-Transformation • Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich • Grundlegende Filtertypen • Abtastung, Abtasttheorem • Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004 • K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag. • B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997 • J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002 • S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley. • Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson. • Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.

Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0680: Strömungsmechanik			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Strömungsmechanik (L0454)		Vorlesung	3
Strömungsmechanik (L0455)		Hörsaalübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Heinz Herwig		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Thermodynamik I, II		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können		
	- die unterschiedlichen physikalischen Mechanismen der Strömungsmechanik unterscheiden,		
	- die verschiedenen mathematischen Modellierungen von Strömungen verstehen,		
	- die Strömungsvorgänge auf unterschiedliche Probleme in Natur und Technik anwenden und berechnen.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	- die Physik der Strömungen verstehen,		
	- komplexe Strömungsvorgänge berechnen und bewerten,		
	- Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwesen: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0454: Strömungsmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Heinz Herwig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick • Physikalisch/mathematische Modellbildung • Spezielle Phänomene • Grundgleichungen der Strömungsmechanik • Das Turbulenzproblem • Stromfadentheorie für inkompressible Fluide • Stromfadentheorie für kompressible Fluide • Reibungsfreie Umströmungen • Reibungsbehaftete Umströmungen • Durchströmungen • Vereinfachte Gleichungen für dreidimensionale Strömungen • Spezielle Aspekte bei der numerischen Lösung komplexer Strömungsprobleme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Herwig, H.: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer- Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006 • Herwig, H.: Strömungsmechanik von A-Z, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004

Lehrveranstaltung L0455: Strömungsmechanik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Heinz Herwig
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0934: Moderne Werkstoffe			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Moderne Methoden der Werkstoffuntersuchung (L1087)		Vorlesung	2 2
Moderne Werkstoffentwicklung (L1091)		Vorlesung	2 2
Moderne Werkstoffentwicklung (L1092)		Hörsaalübung	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Patrick Huber		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Materialwissenschaften (I and II)		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Eigenschaften von modernen Hochleistungswerkstoffen sowie deren Einsatz in der Technik erläutern. Sie können die werkstoffwissenschaftliche Bedeutung und Anwendung von metallischen Werkstoffen, Keramiken, Polymeren, Halbleitern sowie von modernen Kompositmaterialien (insbesondere Biomaterialien) und Nanomaterialien beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach dem Erlernen grundlegender Prinzipien des Materialdesigns in der Lage, selbst neue Materialkonfigurationen mit gewünschten Eigenschaften zusammenzustellen. Die Studierenden können einen Überblick über moderne Werkstoffe geben und optimale Werkstoffkombinationen für vorgegebene Anwendungen zusammenstellen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können Lösungen gegenüber Spezialisten präsentieren und Ideen weiterentwickeln.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> • ihre eigenen Stärken und Schwächen ermitteln. • benötigtes Wissen aneignen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Wahlpflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1087: Moderne Methoden der Werkstoffuntersuchung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Patrick Huber
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poröse Festkörper – Präparation, Charakterisierung und Funktionalitäten 2. Fluidik mit nanoporösen Membranen 3. Röntgenbeugung in der Mikrostrukturanalyse 4. Thermoplastische Elastomere 5. Eigenschaftsoptimierung von Kunststoffen durch Nanopartikel 6. Faserverbundwerkstoffe für den Automobilbau 7. Werkstoffmodellierung auf quantenmechanischer Basis 8. Mechanische Eigenschaften von Biomaterialien
Literatur	<p>William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011).</p> <p>William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley & Sons, Inc. (2007).</p>

Lehrveranstaltung L1091: Moderne Werkstoffentwicklung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Marlis Bussacker, Prof. Stefan Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Aluminiumlegierungen im Flugzeugbau: Korrosionsbeständige Varianten, Legierungen mit niedriger Dichte und hoher Steifigkeit; Ermüdungseigenschaften unter einsatznahen Belastungsbedingungen</p> <p>Titanlegierungen im Flugzeugbau: Hochtemperaturlegierungen für Flugtriebwerke (Kompressor): Optimierung von Kriech- und Schwingfestigkeit; höchstfeste Legierungen für Flugzeugstrukturbauteile: Optimierung von Streckgrenze und Bruchzähigkeit</p> <p>Demonstrationsversuche an Aluminium- und Titanlegierungen im Labor</p> <p>Metall-Keramik-Verbundwerkstoffe: spezifische Vor- und Nachteile</p> <p>Herstellung von Funktionskeramiken: Multilayer-Keramik für Aktoren in der Mikropositionierungstechnik am Beispiel der PZT-Keramik mechanische und elektrische Zuverlässigkeit von Funktionskeramiken</p> <p>neue Entwicklungen bei den Polymerlegierungen: z.B. thermoplastische Elastomere</p> <p>Polymer/Polymer-Verbundwerkstoffe: z.B. PE-Faser verstärktes PE</p> <p>biologisch abbaubare Polymere und polymere Verbundwerkstoffe: z.B. Flachsfasern in Polycaprolakton</p> <p>Aufbau und Eigenschaften intermetallischer Aluminide (auf Basis Fe, Ni, Ti) Herstellung und Anwendungen von intermetallischen Legierungen Phasen- und Gefügeanalyse eines Verbundwerkstoffes auf Basis intermetallischer Phasen (mit Laborübung)</p>
Literatur	Vorlesungsunterlagen

Lehrveranstaltung L1092: Moderne Werkstoffentwicklung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Marlis Bussacker, Prof. Stefan Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0960: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ SWS LP
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1137)	Vorlesung 3 3
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1138)	Gruppenübung 2 2
Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme) (L1139)	Hörsaalübung 1 1
Modulverantwortlicher	Prof. Robert Seifried
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Solide Kenntnisse der Mathematik, Physik, Statik, Kinematik und Kinetik.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die axiomatische Vorgehensweise bei der Erarbeitung der mechanischen Zusammenhänge beschreiben; • wesentliche Schritte der Modellbildung erläutern; • Fachwissen aus der Thematik präsentieren.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Elemente der mathematischen / mechanischen Analyse und Modellbildung anwenden und im Kontext eigener Fragestellung umsetzen; • grundlegende Methoden der Schwingungslehre auf Probleme des Ingenieurwesens anwenden; • Tragweite und Grenzen der eingeführten Methoden der Schwingungslehre abschätzen, beurteilen und sich weiterführende Ansätze erarbeiten.
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und sich gegenseitig bei der Lösungsfindung unterstützen.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihre eigenen Stärken und Schwächen einzuschätzen und darauf basierend ihr Zeit- und Lernmanagement zu organisieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L1137: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- Einfache Stoßprobleme - Methoden der analytischen Mechanik - Grundlagen der Schwingungslehre - Grundlagen der Kontinuumschwingungen - Einführung in die Modellbildung bei Mehrkörpersystemen
Literatur	K. Magnus, H.H. Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik. 7. Auflage, Teubner (2009). D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall: Technische Mechanik 1-4. 11. Auflage, Springer (2011).

Lehrveranstaltung L1138: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1139: Mechanik IV (Kinetik II, Schwingungen, Analytische Mechanik, Mehrkörpersysteme)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Robert Seifried
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0956: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (L1119)		Laborpraktikum	2 2
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1116)		Vorlesung	2 3
Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure (L1118)		Hörsaalübung	1 1
Modulverantwortlicher	Dr. Sven Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Physik, Chemie und Elektrotechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Studierende können die wesentlichen Grundlagen der Messtechnik (Größen und Einheiten, Messunsicherheit, Kalibrierung, Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen) benennen. Sie können die wesentlichen Messverfahren zu Messung verschiedenartiger Messgrößen (elektrische Größen, Temperatur, mechanische Größen, Menge, Durchfluss, Zeit, Frequenz) skizzieren. Sie können die Funktionsweise wichtiger Analyseverfahren (Gas-Sensoren, Spektroskopie, Gaschromatographie) beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können zu gegebenen Problemen geeignete Messverfahren auswählen und entsprechende Messgeräte praktisch anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Fragestellungen aus dem Fachgebiet der Messtechnik und Ansätze zu deren Bearbeitung mündlich zu erläutern und in den jeweiligen Zusammenhang und Einsatzbereich einzuordnen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können in Gruppen gemeinsam zu Arbeitsergebnissen kommen und diese gemeinsam in Protokollen zusammenfassen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, sich selbstständig in neuartige Messverfahren einzuarbeiten.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	105 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1119: Laborpraktikum: Labor-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Verpflichtende Teilnahme an Kolloquium vor jedem Versuch, verpflichtende Abgabe eines Versuchsprotokolls (ca. 10 Seiten inkl. Bildern). Keine Benotung, kein Bonus.
Dozenten	Dr. Wolfgang Schröder
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Messverfahren zur Bestimmung unterschiedlicher gasförmiger Schadstoffe in Autoabgasen kennengelernt und angewandt werden.</p> <p>Versuch 1: Emissions- und Immissionsmessung gasförmiger Schadstoffe: Im Rahmen dieses Versuches sollen verschiedene</p> <p>Versuch 2: Simulation und Messung von Asynchronmaschine und Kreiselpumpe: Das dynamische Verhalten eines Drehstromasynchronmotors in einem Pumpenantrieb wird untersucht. Der Anlaufvorgang wird auf einem Rechner simuliert und mit Messungen an einem Versuchsstand verglichen.</p> <p>Versuch 3: Michelson-Interferometer und Faseroptik: Dieser Versuch soll dem Verständnis grundlegender optischer Phänomene dienen und deren Anwendung am Michelson-Interferometer und an Lichtleitfasern demonstrieren.</p> <p>Versuch 4: Identifikation der Parameter einer Regelstrecke und optimale Einstellung eines Reglers</p>
Literatur	<p>Versuch 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Leith, W.: Die Analyse der Luft und ihrer Verunreinigung in der freien Atmosphäre und am Arbeitsplatz. 2. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1974 Birkle, M.: Meßtechnik für den Immissionsschutz, Messen der gas- und partikelförmigen Luftverunreinigungen. R. Oldenburg Verlag, München-Wien, 1979 Luftbericht 83/84, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung Gebrauchs- und Bedienungsanweisungen VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: VDI-Richtlinien 2450 Bl.1, 2451 Bl.4, 2453 Bl.5, 2455 Bl.1 <p>Versuch 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen über elektrische Maschinen, speziell: Asynchronmotoren Simulationsmethoden, speziell: Verwendung von Blockschaltbildern Betriebsverhalten von Kreiselpumpen, speziell: Kennlinien, Ähnlichkeitsgesetze <p>Versuch 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik, Teil 1: Optische Wellenleiter. Hüthig Verlag, Heidelberg, 1984 Dakin, J., Cushaw, B.: Optical Fibre Sensors: Principles and Components. Artech House Boston, 1988 Culshaw, B., Dakin, J.: Optical Fibre Sensors: Systems and Application. Artech House Boston, 1989 <p>Versuch 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig-Wiesbaden Jan Lunze: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen

Lehrveranstaltung L1116: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Sven Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>1 Grundlagen</p> <p>1.1 Größen und Einheiten</p> <p>1.2 Messunsicherheit</p> <p>1.3 Kalibrierung</p> <p>1.4 Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen</p> <p>2 Messung elektrischer Größen</p> <p>2.1 Strom und Spannung</p> <p>2.2 Impedanz</p> <p>2.3 Messverstärker</p> <p>2.4 Darstellung des Zeitverlaufs elektrischer Signale</p> <p>2.5 Analog-Digital-Wandlung</p> <p>2.6 Datenübertragung</p> <p>3 Messung nichtelektrischer Größen</p> <p>3.1 Temperatur</p> <p>3.2 Länge, Weg, Winkel</p> <p>3.3 Dehnung, Kraft, Druck</p> <p>3.4 Menge, Durchfluss</p> <p>3.5 Zeit, Frequenz</p> <p>4 Analyseverfahren</p> <p>4.1 Gas-Sensoren</p> <p>4.2 Spektroskopie</p> <p>4.3 Gaschromatographie</p> <p>Am Ende jeder Vorlesungsstunde stellen Studierende einzelne spezielle Messtechniken und Messergebnisse mündlich vor.</p>
Literatur	<p>Lerch, R.: „Elektrische Messtechnik; Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-34055-3.</p> <p>Profos, P. Pfeifer, T.: „Handbuch der industriellen Messtechnik“, Oldenbourg, 2002, ISBN: 978-3486217940.</p>

Lehrveranstaltung L1118: Messtechnik für Maschinenbau- und Verfahreningenieure	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Sven Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	4
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können... <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären • grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess) • wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen • Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern • Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling) 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren • Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren • Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden • Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen • Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden • Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen • erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren • respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen • unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht
Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht
Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht
Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht
Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht
General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht
Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten
Literatur	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Fachmodule des Schwerpunktes Biomechanik

Der Schwerpunkt Biomechanik in der Vertiefung Maschinenbau im Studiengang Allgemeine Ingenieurwissenschaften ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den Masterstudiengang Biomechanik oder in einen wirtschaftswissenschaftlich orientierten Studiengang.

Modul M0648: MED I: Medizinische Grundlagen I

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Einführung in die Anatomie (L0384)	Vorlesung	2	3
Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie (L0383)	Vorlesung	2	3
Modulverantwortlicher	Prof. Michael Morlock		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Medizingenieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Medizingenieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Medizingenieurwesen zu belegen.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i></p> <p>Therapie</p> <p>Die Studierenden können die Geräte, die derzeit in der Strahlentherapie verwendet werden bezüglich ihrer Einsatzgebiete unterscheiden.</p> <p>Die Studierenden können in der Strahlentherapie komplexe Therapieabläufe auch fachübergreifend mit anderen Disziplinen erklären (z. B. Chirurgie/Innere Medizin).</p> <p>Die Studierenden können den Durchlauf der Patienten vom Aufnahmetag bis zur Nachsorge skizzieren.</p> <p>Diagnostik</p> <p>Die Studierenden können die technische Basiskonzeption der Projektionsradiographie einschließlich Angiographie und Mammographie sowie der Schnittbildverfahren (CT, MRT, US) darstellen.</p> <p>Der Student kann den diagnostischen sowie den therapeutisch interventionellen Einsatz der bildgebenden Verfahren erklären sowie das technische Prinzip der bildgebenden Verfahren erläutern.</p> <p>Patientenbezogen kann der Student in Abhängigkeit von der klinischen Fragestellung das richtige Verfahren auswählen.</p> <p>Gerätebezogene technische Fehler sowie bildgebenden Resultate kann der Student erklären.</p> <p>Basierend auf den bildgebenden Befunden bzw. dem Fehlerprotokoll kann der Student die richtigen Schlussfolgerungen ziehen.</p> <p>Anatomie</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Struktur und Funktion der inneren Organe und des Bewegungsapparates beschreiben. Sie können die Grundlagen der Makroskopie und der Mikroskopie dieser Systeme darstellen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Therapie</p> <p>Der Student kann kurative und palliative Situationen abgrenzen und außerdem begründen, warum er sich für diese Einschätzung der Situation entschieden hat.</p> <p>Der Student kann Therapiekonzepte entwickeln, die der Situation angemessen sind und dabei strahlenbiologische Aspekte sauber zuordnen.</p> <p>Der Student kann das therapeutische Prinzip anwenden (Wirkung vs. Nebenwirkung)</p> <p>Der Student kann die Strahlenarten für die verschiedenen Situationen (Tumorsitz) unterscheiden, auswählen und dann die entsprechende Energie wählen, die in der Situation angezeigt ist (Bestrahlungsplan).</p> <p>Der Student kann einschätzen, wie ein psychosoziales Hilfsangebot individuell aussehen sollte [z. B. Anschlussheilbehandlung (AHB), Sport, Sozialhilfegruppen, Selbsthilfegruppen, Sozialdienst, Psychoonkologie]</p> <p>Diagnostik</p> <p>Nach entsprechender Fehleranalyse kann der Student Lösungsvorschläge zur Reparatur von bildgebenden Einheiten unterbreiten. Aufgrund seiner Kenntnisse der Anatomie, Pathologie und Pathophysiologie kann er bildgebende Befunde in die zugehörigen Krankheitsgruppen einordnen.</p> <p>Anatomie</p> <p>Die Studierenden können die Bedeutung anatomischer Gegebenheiten für ein Krankheitsgeschehen erkennen; sowie die Bedeutung von Struktur und Funktion bei Volkskrankheiten erläutern.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Der Student kann die besondere soziale Situation vom Tumorpatienten erfassen und ihnen professionell begegnen.</p>		

<i>Selbstständigkeit</i>	<p>Der Student ist sich dem speziellen häufig angstdominierten Verhalten von kranken Menschen im Rahmen von diagnostischen und therapeutischen Eingriffen bewusst und kann darauf angemessen reagieren.</p> <p>Der Student kann aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene verfolgen.</p> <p>Die Studierenden können erlerntes Wissen und Fertigkeiten auf einen konkreten Therapiefall anwenden.</p> <p>Der Student kann am Ende seiner Ausbildung jüngere Studenten seines Fachgebiets an den klinischen Alltag heranzuführen.</p> <p>Der Student kann in diesem Bereich kompetent eine fachliche Konversation führen und sich das dafür benötigte Wissen selbstständig erarbeiten.</p>
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten, ganz viele Fragen
Zuordnung zu folgenden Curricula	<p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht</p> <p>Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Mediziningieurwesen: Pflicht</p> <p>General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht</p> <p>Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht</p> <p>Mediziningieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht</p> <p>Mediziningieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht</p> <p>Mediziningieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht</p> <p>Mediziningieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht</p> <p>Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht</p>

Lehrveranstaltung L0384: Einführung in die Anatomie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Tobias Lange
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Allgemeine Anatomie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Woche: Die eukaryote Zelle 2. Woche: Die Gewebe 3. Woche: Zellteilung, Grundzüge der Entwicklung 4. Woche: Bewegungsapparat 5. Woche: Herz-Kreislaufsystem 6. Woche: Atmungssystem 7. Woche: Harnorgane, Geschlechtsorgane 8. Woche: Immunsystem 9. Woche: Verdauungsapparat I 10. Woche: Verdauungsapparat II 11. Woche: Endokrines System 12. Woche: Nervensystem 13. Woche: Abschlussprüfung
Literatur	Adolf Faller/Michael Schünke, Der Körper des Menschen, 16. Auflage, Thieme Verlag Stuttgart, 2012

Lehrveranstaltung L0383: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Ulrich Carl, Prof. Thomas Vestring
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Den Studenten sollen die technischen Möglichkeiten im Bereich der bildgebenden Diagnostik, interventionelle Radiologie und Strahlentherapie/Radioonkologie nahe gebracht werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Student zu Beginn der Veranstaltung bestenfalls das Wort "Röntgenstrahlen" gehört hat. Es wird zwischen zwei Armen: - die diagnostische (Prof. Dr. med. Thomas Vestring) und die therapeutische (Prof. Dr. med. Ulrich M. Carl) Anwendung von Röntgenstrahlen differenziert.</p> <p>Beide Arme sind auf spezielle Großgeräte angewiesen, die einen vorgegebenen Ablauf in den jeweiligen Abteilungen bedingen.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • "Technik der medizinischen Radiologie" von T. + J. Laubenberg – 7. Auflage – Deutscher Ärzteverlag – erschienen 1999 • "Klinische Strahlenbiologie" von Th. Herrmann, M. Baumann und W. Dörr – 4. Auflage - Verlag Urban & Fischer – erschienen 02.03.2006 ISBN: 978-3-437-23960-1 • "Strahlentherapie und Onkologie für MTA-R" von R. Sauer – 5. Auflage 2003 - Verlag Urban & Schwarzenberg – erschienen 08.12.2009 ISBN: 978-3-437-47501-6 • "Taschenatlas der Physiologie" von S. Silbernagel und A. Despopoulos 8. Auflage – Georg Thieme Verlag - erschienen 19.09.2012 ISBN: 978-3-13-567708-8 • "Der Körper des Menschen " von A. Faller u. M. Schünke - 16. Auflage 2004 – Georg Thieme Verlag – erschienen 18.07.2012 ISBN: 978-3-13-329716-5 • „Praxismanual Strahlentherapie“ von Stöver / Feyer – 1. Auflage - Springer-Verlag GmbH – erschienen 02.06.2000

Modul M0646: BIO I: Implantate und Testung			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Experimentelle Methoden der Biomechanik (L0377)		Vorlesung	2 3
Implantate und Frakturheilung (L0376)		Vorlesung	2 3
Modulverantwortlicher	Prof. Michael Morlock		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine.		
Empfohlene Vorkenntnisse	Es ist für das Verständnis besser, wenn zuerst die Lehrveranstaltung "Implantate und Frakturheilung" und im Semester danach die Veranstaltung "Experimentelle Methoden" belegt werden .		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Studierende können die unterschiedlichen Knochenheilungsarten beschreiben und die Voraussetzungen, unter denen sie auftreten, erklären. Die Studierenden sind in der Lage, bei gegebener Frakturmorphologie entsprechende Versorgungen für die Wirbelsäule und die Röhrenknochen, zu benennen. Studierende können die unterschiedlichen Messverfahren zur Messung von Kräften und Bewegungen beschreiben und für definierte Aufgaben das passende Verfahren auswählen.		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende können die im menschlichen Körper wirkenden Kräfte für quasistatische Lastsituation unter gewissen Annahmen berechnen. Studierende kennen die grundlegende Handhabung der verschiedenen in der Biomechanik eingesetzten experimentellen Verfahren.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache experimentelle Aufgaben lösen.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studenten können in der Gruppe gemeinsam einfache experimentelle Aufgaben lösen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten, viele Fragen		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0377: Experimentelle Methoden der Biomechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Michael Morlock
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Die Veranstaltung führt in die gängigen in der Biomechanik eingesetzten experimentellen Testverfahren ein. Hierbei wird ein Überblick und grundlegende Kenntnisse vermittelt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tribologische Verfahren 2. Optische Analyseverfahren 4. Bewegungsanalyse 4. Druckverteilungsmessung 5. Dehnmessstreifen 6. Prä-klinische Implantatetestung 7. Präparation / Aufbewahrung
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Lehrveranstaltung L0376: Implantate und Frakturheilung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Michael Morlock
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>0. EINLEITUNG</p> <p>1. GESCHICHTE</p> <p>2. KNOCHEN</p> <p>2.1 Femur</p> <p>2.2 Tibia</p> <p>2.3 Fibula</p> <p>2.4 Humerus</p> <p>2.5 Radius</p> <p>2.6 Ulna</p> <p>2.7 Der Fuß</p> <p>3. WIRBELSÄULE</p> <p>3.1 Die Wirbelsäule als Ganzes</p> <p>3.2 Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule</p> <p>3.3 Belastung der WS</p> <p>3.4 Die Lendenwirbelsäule</p> <p>3.5 Die Brustwirbelsäule</p> <p>3.6 Die Halswirbelsäule</p> <p>4. BECKEN</p> <p>5. FRAKTURHEILUNG</p> <p>5.1 Grundlagen und Biologie der Frakturheilung</p> <p>5.2 Klinische Prinzipien und Begriffe der Frakturbehandlung:</p> <p>5.3 Biomechanik der Frakturbehandlung</p> <p>5.3.1 Die Schraube</p> <p>5.3.2 Die Platte</p> <p>5.3.3 Der Marknagel</p> <p>5.3.4 Der Fixateur Externe</p> <p>5.3.5 Die Implantate der Wirbelsäule</p> <p>6. Neue Implantate</p>
Literatur	<p>Cochran V.B.: Orthopädische Biomechanik</p> <p>Mow V.C., Hayes W.C.: Basic Orthopaedic Biomechanics</p> <p>White A.A., Panjabi M.M.: Clinical biomechanics of the spine</p> <p>Nigg, B.: Biomechanics of the musculo-skeletal system</p> <p>Schiebler T.H., Schmidt W.: Anatomie</p> <p>Platzer: dtv-Atlas der Anatomie, Band 1 Bewegungsapparat</p>

Modul M0662: Numerische Mathematik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Numerische Mathematik I (L0417)		Vorlesung	2
Numerische Mathematik I (L0418)		Gruppenübung	2
			LP
			3
			3
Modulverantwortlicher	Prof. Sabine Le Borne		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik I + II für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch) oder Analysis & Lineare Algebra I + II für Technomathematiker • MATLAB Grundkenntnisse 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> • numerische Verfahren zur Interpolation, Integration, Lösung von Gleichproblemen, Lösung von Eigenwertproblemen und nichtlinearen Nullstellenproblemen benennen und deren Kernideen erläutern, • Konvergenzaussagen zu den numerischen Methoden wiedergeben, • Aspekte der praktischen Durchführung numerischer Verfahren im Hinblick auf Rechenzeit und Speicherbedarf erklären. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage,		
	<ul style="list-style-type: none"> • numerische Methoden in MATLAB zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen, • das Konvergenzverhalten numerischer Methoden in Abhängigkeit vom gestellten Problem und des verwendeten Lösungsalgorithmus zu begründen, • zu gegebener Problemstellung einen geeigneten Lösungsansatz auszuwählen und durchzuführen. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> • in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig,		
	<ul style="list-style-type: none"> • selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen, • ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0417: Numerische Mathematik I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Sabine Le Borne
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fehleranalyse: Zahldarstellung, Fehlertypen, Kondition, Stabilität 2. Interpolation: Polynom- und Splineinterpolation 3. Numerische Integration und Differentiation: Fehlerordnung, Newton-Cotes Formeln, Fehlerabschätzung, Gauss-Quadratur, adaptive Quadratur, Differenzenformel 4. Lineare Systeme: LR und Cholesky Zerlegung, Matrixnormen, Kondition 5. Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, Gram-Schmidt und Householder Orthogonalisierung, Singulärwertzerlegung, Regularisierung 6. Eigenwertaufgaben: Potenzmethode, inverse Iteration, QR-Algorithmus 7. Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunkiteration, Nullstellenverfahren für reellwertige Funktionen, Newton und Quasi-Newton Verfahren für Systeme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer • Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer

Lehrveranstaltung L0418: Numerische Mathematik I	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Studienleistung	(Freiwillige) Bearbeitung von MATLAB-Projekten (alle zwei Wochen, insgesamt 6 Projekte, Gruppenarbeit in Vierergruppen), die bei erfolgreicher Bearbeitung als Bonuspunkte auf die Klausur angerechnet werden.
Dozenten	Prof. Sabine Le Borne
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0684: Wärmeübertragung			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Wärmeübertragung (L0458)	Vorlesung	3	5
Wärmeübertragung (L0459)	Hörsaalübung	2	1
Modulverantwortlicher	Dr. Andreas Moschallski		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Thermodynamik I, II und Strömungsmechanik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können - die verschiedenen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung wiedergeben, - die Fachbegriffe erläutern, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge kritisch analysieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können - die Physik der Wärmeübertragung verstehen, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge berechnen und bewerten, - Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Mediziningenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0458: Wärmeübertragung	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Andreas Moschallski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Dimensionsanalyse, Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang (natürliche Konvektion, erzwungene Konvektion) Zweiphasen-Wärmeübergang (Verdampfung, Kondensation), Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmetechnische Apparate, Messmethoden
Literatur	- Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, 3. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014 - Herwig, H.: Wärmeübertragung von A-Z, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 - Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996

Lehrveranstaltung L0459: Wärmeübertragung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Andreas Moschallski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1279: MED II: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie				
Lehrveranstaltungen				
Titel		Typ	SWS	LP
Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie (L0386)		Vorlesung	2	3
Modulverantwortlicher	Prof. Hans-Jürgen Kreienkamp			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Medizingenieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Medizingenieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Medizingenieurwesen zu belegen.			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
Fachkompetenz				
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können			
	<ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Biomoleküle beschreiben; • erklären wie genetische Information in DNA kodiert wird; • den Zusammenhang zwischen DNA und Protein erläutern; 			
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können			
	<ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung molekularer Parameter für ein Krankheitsgeschehen erkennen; • verschiedene molekular-diagnostische Verfahren beschreiben; • die Bedeutung dieser Verfahren für einige Krankheiten erläutern 			
Personale Kompetenzen				
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene führen.			
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können Themengebiete der LVs eigenständig aus der Fachliteratur erarbeiten.			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28			
Leistungspunkte	3			
Prüfung	Klausur			
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht			

Lehrveranstaltung L0386: Einführung in die Biochemie und Molekularbiologie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Hans-Jürgen Kreienkamp
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Proteine - Struktur und Funktion • Enzyme • Nukleinsäuren: Struktur und Bedeutung • DNA; Replikation • RNA; Proteinbiosynthese • Gentechnologie; PCR; Klonierung • Hormone; Signaltransduktion • Energie-Stoffwechsel: Kohlehydrate; Fette • Stoffwechselregulation • Krebs; molekulare Ursachen • Genetische Erkrankungen • Immunologie; Viren (HIV)
Literatur	<p>Müller-Esterl, Biochemie, Spektrum Verlag, 2010; 2. Auflage</p> <p>Löffler, Basiswissen Biochemie, 7. Auflage, Springer, 2008</p>

Modul M1280: MED II: Einführung in die Physiology			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Einführung in die Physiology (L0385)		Vorlesung	2
			LP
			3
Modulverantwortlicher	Dr. Roger Zimmermann		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine. Das Modul deckt fachspezifische Lehrinhalte des Medizingenieurwesens ab und erlaubt Studenten, die nicht Medizingenieurwesen im Bachelor vertieft haben, den Master Medizingenieurwesen zu belegen.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden können		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • physiologischer Zusammenhänge in ausgewählten Kernfeldern von Muskel-, Herz/Kreislauf- sowie Neuro- & Sinnesphysiologie darstellen. • Grundzüge des Energiestoffwechsels beschreiben; 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> • die Wirkprinzipien grundlegender Körperfunktionen (Sinnesleistungen, Informationsweitergabe und Verarbeitung, Kraftentwicklung und Vitalfunktionen) darstellen und sie in Relation zu ähnlichen technischen Systemen setzen. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können aktuelle Diskussionen in Forschung und Medizin auf fachlicher Ebene führen.		
	Die Studierenden können in Kleingruppen Probleme im Bereich physiologischer Fragestellungen analysieren und messtechnische Lösungen finden.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können Themengebiete der LVs eigenständig aus der Fachliteratur erarbeiten.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28		
Leistungspunkte	3		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	60 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Elektrotechnik: Vertiefung Medizintechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Biomechanik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0385: Einführung in die Physiology	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Roger Zimmermann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Beginnend bei den Mechanismen zur elektrischen oder biochemischen Übertragung von Information wird eingegangen auf die Funktion von Rezeptoren für die verschiedenen Sinneseindrücke sowie der spezifischen Weiterleitung und Verarbeitung dieser afferenten Reize. Efferente Signale steuern den Körper in einer sich dynamisch verändernden Umgebung: Dazu werden Informationen aus dem körpereigenen System der Selbstwahrnehmung mit aktuellen afferenten Reizen verbunden um über Gehirn und Rückenmark gezielt Kraft auf die betreffenden Muskeln zu dosieren. Der unmittelbar zur Erhaltung dieser Funktionen notwendige Stoffwechsel wird durch das System: Herz, Lunge und Blutgefäße bereitgestellt. Auch dieses System paßt sich an wechselnden Bedarf bzw. sich ändernde Lastverhältnisse anhand biochemisch und bioelektrisch gesteuerter Regelmechanismen an. Neben den physiologischen Grundlagen wird anhand von Beispielen auch das Versagen dieser Systeme im Falle von Erkrankungen mit einigen typischen Erscheinungsbildern dargestellt.
Literatur	Taschenatlas der Physiologie, Silbernagl Despopoulos, ISBN 978-3-135-67707-1, Thieme Repetitorium Physiologie, Speckmann, ISBN 978-3-437-42321-5, Elsevier

Fachmodule des Schwerpunktes Energietechnik

Der Schwerpunkt Energietechnik in der Vertiefung Maschinenbau im Studiengang Allgemeine Ingenieurwissenschaften ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den Masterstudiengang Energietechnik oder in einen wirtschaftswissenschaftlich orientierten Studiengang.

Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)	Hörsaalübung	2	1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)	Hörsaalübung	2	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Konstruktionslehre Mechanik Grundlagen der Werkstoffwissenschaft Fertigungstechnik 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären, Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern, Berechnungsgrundlagen anzugeben. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> Auslegungsberechnungen behandelter komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen, im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz), komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen, komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten. 		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen. <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen. Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorf
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorf
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0655: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ SWS LP
Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I (L0235)	Vorlesung 2 3
Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I (L0419)	Hörsaalübung 2 3
Modulverantwortlicher	Prof. Thomas Rung
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Mathematik für Ingenieure • Grundlagen der Differential- und Integralrechnung bzw. zu Reihenentwicklungen
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Grundlagen der Numerik partieller Differentialgleichungen wiedergeben.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete numerische Verfahren zur Integration thermofluiddynamischer Bilanzgleichungen in Raum und Zeit auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden können die Numerik partieller Differentialgleichungen methodisch in der Thermofluiddynamik umsetzen. Sie können numerische Lösungsverfahren strukturiert programmieren.
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind fähig, selbstständig problemspezifische Lösungsansätze zu analysieren.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	2h
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht

Lehrveranstaltung L0235: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Thomas Rung
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundlagen der Modellierung und Approximation thermofluiddynamischer Bilanzen mit numerischen Methoden. Entwicklung numerischer Algorithmen. <ol style="list-style-type: none"> 1. Partielle Differentialgleichungen 2. Grundlagen der finiten numerischen Approximation 3. Numerische Berechnung der Potenzialströmung 4. Einführung in die Finite-Differenzen Methoden 5. Approximation transienter, konvektiver und diffusiver Transportprozesse 6. Formulierung von Randbedingungen und Anfangsbedingungen 7. Aufbau und Lösung algebraischer Gleichungssysteme 8. Methode der gewichteten Residuen 9. Finite Volumen Approximation 10. Grundlagen der Gittergenerierung
Literatur	Ferziger and Peric: <i>Computational Methods for Fluid Dynamics</i> , Springer

Lehrveranstaltung L0419: Numerische Methoden der Thermofluiddynamik I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Im Rahmen der Übung werden regelmäßig LV-begleitende Übungsblätter besprochen. Die Übungsblätter bestehen aus Theorie- und Programmieraufgaben. Sie können in Gruppenarbeit bearbeitet und abgegeben werden. Das erzielte Übungsergebnis wird bei termingerechter Bearbeitung in Klausurpunkte umgerechnet und auf das Klausurergebnisse angerechnet, sofern die Klausur (ohne hinzurechnen der Übungsleistung) bestanden wird. Dabei können maximal 15% der maximalen Punktzahl durch die Übungsleistungen zusätzli
Dozenten	Prof. Thomas Rung
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0639: Wärmekraftwerke			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Wärmekraftwerke (L0206)		Vorlesung	3 4
Wärmekraftwerke (L0210)		Hörsaalübung	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Alfons Kather		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • "Technische Thermodynamik I und II" • "Wärmeübertragung" • "Strömungsmechanik" 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i></p> <p>Studierende können Aussagen über die Entwicklung des Strombedarfs und die thermodynamische Energieumwandlung in dem Kraftwerk treffen, die unterschiedlichen Kraftwerkstypen und den Aufbau des Kraftwerkblockes beschreiben und die Kenndaten von Kraftwerken definieren. Darüber hinaus können sie die erforderlichen Rauchgasreinigungsanlagen sowie andere Maßnahmen zum Umweltschutz beschreiben und die Kombinationsmöglichkeiten zwischen konventionellen fossilen Kraftwerken und regenerativen Kraftwerken (Solarthermie, Windkraftanlagen) oder Kraftwerken mit Carbon Capture and Storage bewerten.</p> <p>Die Studierenden können Funktion, Auslegung und Betrieb thermischer und hydraulischer Strömungsmaschinen im Grundsatz beschreiben. Die Studierenden können die Umweltauswirkungen durch Versauerung, Feinstaub-, CO₂-Emission sowie deren Einfluss auf das Klima erläutern. Die Studierenden können die Anforderungen an den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke und fluktuierender erneuerbarer Energiequellen beschreiben und diskutieren und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität unter Einbezug von Wirtschaftlichkeitskriterien benennen.</p> <p><i>Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, anhand von Theorien und Methoden der Energiegewinnung aus fossilen Brennstoffen sowie vertieften Kenntnissen zum Aufbau von Wärmekraftwerken, grundlegende Zusammenhänge bei der Strom- und Wärmeerzeugung zu erkennen und konzeptionelle Lösungen zu entwickeln. Durch Gliedern von Problemen, Beherrschen der Schnittstellenproblematik und der Lösungsmethodik bei der umweltverträglichen Strom- und Wärmeerzeugung, wird die Entwicklungsmethodik von realisierbaren, optimierten Konzepten erlernt. Aus der Darstellung des technischen Inhalts wird den Studierenden möglich, Überlegungen bezüglich des Strommixes im energiepolitischen Dreieck (Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltschutz) zu verfolgen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Aspekte der Auslegung von Kraftwerkskreisläufen mit der spezialisierten Software EBSILON ProfessionalTM zu veranschaulichen und selbstständig vereinfachte Kraftwerksprozesssimulationen zu programmieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage vereinfachte Berechnungen von Strömungsmaschinen sowohl im Kontext der Gesamtanlage als auch von einzelnen Stufen durchzuführen.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Die Studierenden können in kleinen Gruppen die fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse mündlich präsentieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, geeignete technische Alternativen zu untersuchen, um den umwelttechnischen und sozialen Fußabdruck ihres Ingenieurwirkens zu minimieren und die Energiewende effektiv zu unterstützen.</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Studierende sind fähig mit Hilfe von Hinweisen eigenständig simple Simulationsmodelle zu entwickeln und Szenarienanalysen durchzuführen. Dabei werden die theoretischen und praktischen Kenntnisse aus der Vorlesung fundiert und mögliche Auswirkungen von unterschiedlichen Gestaltungszusammenhängen und Randbedingungen veranschaulicht. Studierende sind fähig, eigenständig das Betriebsverhalten von Wärmekraftwerken zu analysieren und ausgewählte Größen und Kennlinien daraus zu berechnen.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	Klausur 120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0206: Wärmekraftwerke	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Studienleistung	Insgesamt 10 schriftliche Aufgaben im Vorlesungszeitraum zum Stoff der vorangegangenen Vorlesung (freiwillig, je ca. 5 min). Bei allen bestandenen Aufgaben wird ein Bonus auf der Endnote der Modulprüfung von maximal 0,3 gewährt.
Dozenten	Prof. Alfons Kather
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Im 1. Teil der Veranstaltung es geht um speziellere Themen der Wärmekraftwerkstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strombedarf, Prognosen • Thermodynamische Grundlagen • Energieumwandlungen im Kraftwerk • Kraftwerkstypen • Aufbau des Kraftwerkblockes • Einzelelemente des Kraftwerks • Kühlsysteme • Rauchgasreinigungsanlagen • Kenndaten des Kraftwerks • Werkstoffe im Kraftwerk • Kraftwerkstandorte • Solarthermie/Geothermie/Carbon Capture and Storage <p>Im 2. Teil wird eine Übersicht über Strömungsmaschinen gegeben. Dies beinhaltet die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiebilanz einer Strömungsmaschine, thermische Turbomaschinen • Theorie der Turbinen- und Verdichterstufe • Gleich- und Überdruckbeschaukelung • Strömungsverluste • Kennzahlen • axiale und radiale Bauart • Konstruktionselemente • hydraulische Strömungsmaschinen • Pumpen- und Wasserturbinenbauarten • Dampfkraftanlagen • Gasturbinenanlagen <p>Auf Umweltauswirkungen wegen Versauerung, Feinstaub- oder CO₂-emissionen ebenso wie auf den klimatischen Einfluss wird insbesondere eingegangen. Die Anforderungen an den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke mit fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen werden diskutiert und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität präsentiert, unter Betrachtung auch von Wirtschaftlichkeitskriterien. Dabei wird auch insbesondere der Blick auf die Umwelt- und Klimaverträglichkeit der einzelnen Optionen gelenkt, sodass ein Bewusstsein für die Verantwortung des eigenen Handelns entstehen und das potenzielle Ausmaß aus unterschiedlichen Lösungsansätzen ersichtlich werden kann.</p> <p>Es wird angestrebt interessierten Studierenden eine mehrtägige Exkursion im Rahmen der Vorlesung anzubieten. In dieser kommen die Studierenden in direkten Kontakt mit dem gesamten Berufsfeld der Energietechnik. Die Studierenden werden durch Gespräche mit den Anlagenbetreuern in der Lage sein, einen Überblick über tägliche Betriebsprobleme und deren Lösung zu gewinnen.</p> <p>Diese Maßnahme ist allerdings stark von ausreichenden finanziellen Zuwendungsmitteln abhängig und kann daher nicht garantiert werden.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen • Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985 • Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer-Verlag, 2006 • Kugeler und Phlippen: Energietechnik. Springer-Verlag, 1990 • T. Bohn (Hrsg.): Handbuchreihe Energie, Band 7: Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, Heizkraftwerke und Industriekraftwerke, Technischer Verlag Resch / Verlag TÜV Rheinland

Lehrveranstaltung L0210: Wärmekraftwerke	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Testat zum Umgang mit dem Programm EBSILON® Professional (freiwillig, Testatdauer 15 min). Die Studierenden sollen am PC in 15 min kleine Aufgaben mit dem Programm bearbeiten, welches in der Hörsaalübung vorgestellt wird. Bei allen bestandenen Aufgaben wird ein Bonus auf der Endnote der Modulprüfung von maximal 0,3 gewährt.
Dozenten	Prof. Alfons Kather
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Im 1. Teil der Veranstaltung wird ein Übersicht über Strömungsmaschinen und Wärmekraftanlagen angeboten. Dies beinhaltet die Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiebilanz einer Strömungsmaschine, thermische Turbomaschinen • Theorie der Turbinen- und Verdichterstufe • Gleich- und Überdruckbeschauelung • Strömungsverluste • Kennzahlen • axiale und radiale Bauart • Konstruktionselemente • hydraulische Strömungsmaschinen • Pumpen- und Wasserturbinenbauarten • Dampfkraftanlagen • Gasturbinenanlagen • Dieselmotorenanlagen • Abwärmennutzung <p>und mündet im 2. Teil in die spezialisierten Themen der Wärmekraftwerkstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strombedarf, Prognosen • Thermodynamische Grundlagen • Energieumwandlungen im Kraftwerk • Kraftwerkstypen • Aufbau des Kraftwerkblockes • Einzelelemente des Kraftwerks • Kühlsysteme • Rauchgasreinigungsanlagen • Kenndaten des Kraftwerks • Werkstoffprobleme • Kraftwerkstandorte <p>Auf Umweltauswirkungen wegen Versauerung, Feinstaub- oder CO₂-emissionen ebenso wie auf den klimatischen Einfluss wird insbesondere eingegangen. Die Anforderungen auf den Betrieb aus der Kombination konventioneller Wärmekraftwerke mit fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen werden diskutiert und technische Lösungen zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Netzstabilität präsentiert, unter Betrachtung auch von Wirtschaftlichkeitskriterien. Dabei wird auch insbesondere der Blick auf die Umwelt- und Klimaverträglichkeit der einzelnen Optionen gelenkt, sodass ein Bewusstsein für die Verantwortung des eigenen Handelns entstehen und das potenzielle Ausmaß aus unterschiedlichen Lösungsansätzen ersichtlich werden kann.</p> <p>Im Rahmen der Übung lernen die Studierenden die Nutzung der spezialisierten Software EBSILON ProfessionalTM kennen. Dabei werden Aufgaben selbstständig in Kleingruppen am PC gelöst, um Aspekte der Auslegung von Kraftwerkskreisläufen zu veranschaulichen. Die Studierenden präsentieren ihre Lösungen mündlich und können im Anschluss Fragen stellen und Feedback erhalten. Die Erbringung der studienbegleitenden Leistung wirkt sich positiv auf die Endnote der Studierenden aus.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skripte • Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen • Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985 • Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer-Verlag, 2006 • Kugeler und Philippen: Energietechnik. Springer-Verlag, 1990 • T. Bohn (Hrsg.): Handbuchreihe Energie, Band 7: Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, Heizkraftwerke und Industriekraftwerke, Technischer Verlag Resch / Verlag TÜV Rheinland

Modul M0684: Wärmeübertragung			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Wärmeübertragung (L0458)	Vorlesung	3	5
Wärmeübertragung (L0459)	Hörsaalübung	2	1
Modulverantwortlicher	Dr. Andreas Moschallski		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Thermodynamik I, II und Strömungsmechanik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> - die verschiedenen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung wiedergeben, - die Fachbegriffe erläutern, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge kritisch analysieren. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> - die Physik der Wärmeübertragung verstehen, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge berechnen und bewerten, - Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0458: Wärmeübertragung	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Andreas Moschallski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Dimensionsanalyse, Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang (natürliche Konvektion, erzwungene Konvektion) Zweiphasen-Wärmeübergang (Verdampfung, Kondensation), Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmetechnische Apparate, Messmethoden
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, 3. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014 - Herwig, H.: Wärmeübertragung von A-Z, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 - Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996

Lehrveranstaltung L0459: Wärmeübertragung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Andreas Moschallski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1022: Kolbenmaschinen			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen (L0633)	Vorlesung	1	1
Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen (L0634)	Hörsaalübung	1	1
Verbrennungsmotoren I (L0059)	Vorlesung	2	2
Verbrennungsmotoren I (L0639)	Hörsaalübung	1	2
Modulverantwortlicher	Prof. Christopher Friedrich Wirz		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Thermodynamik, Technische Mechanik, Maschinenelemente		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<p>Als Ergebnis des Modulteils „Grundlagen der Kolbenmaschinen“ können die Studierenden grundlegende Zusammenhänge über Kraft- und Arbeitsmaschinen wiedergeben und insbesondere die qualitativen und quantitativen Zusammenhänge von Arbeitsverfahren und Wirkungsgraden verschiedener Motor-, Verdichter- und Pumpenarten darstellen. Sie können sicher mit motorischen Fachbegriffen und Kenngrößen umgehen, Ansätze zur Weiterentwicklung von Leistungsdichte und Wirkungsgrad erläutern und außerdem einen Überblick über Aufladesysteme, Kraftstoffe und Abgasemissionen geben. Die Studierenden können zudem Anlagen anwendungsbezogen auswählen und konstruktive sowie betriebliche Probleme bewerten.</p> <p>Als Ergebnis des Modulteils „Verbrennungsmotoren I“ können die Studierenden den Stand der Technik bezüglich Wirkungsgradgrenzen von Kreisprozessen wiedergeben und bei Weiterentwicklungen anwenden. Ergänzend können sie Wissen über die Auslegung, das mechanische und thermodynamische Betriebsverhalten und Ähnlichkeitsbeziehungen anwenden, um ausgeführte Motoren zu erläutern, zu bewerten und im beruflichen Umfeld mit zu entwickeln. Sie sind außerdem in der Lage, verschiedene Aufladekonzepte zu differenzieren, zu bewerten und anwendungsbezogen auszuwählen. Die Studierenden haben Detailkenntnisse über die reale Kreisprozessrechnung und Grundkenntnisse über fachspezifische Software.</p>		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden haben die Fähigkeit, grundlegende sowie detaillierte Kenntnisse über Kolbenmaschinen anzuwenden in Bezug auf die Auswahl und den zweckdienlichen Einsatz. Des Weiteren können sie bestehende Maschinen bewerten und Probleme ggf. analysieren und lösen. Außerdem haben sie Fertigkeiten, die für die Auslegung und Konstruktion von Verbrennungsmotoren erforderlich sind.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden sind in der Lage, im Beruf sowohl im Bereich der Anwendungstechnik als auch im Bereich der herstellenden Industrie im kollegialen Umfeld effizient fachlich zusammenzuarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Durch den umfassenden Überblick über die Konstruktion und die Anwendung können die Studierenden sicher, selbstständig und selbstbewusst Situationen bei Einsatz und Problemen bewerten und bearbeiten.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0633: Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Christopher Friedrich Wirz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Verbrennungsmotoren <ul style="list-style-type: none"> ◦ Historischer Rückblick ◦ Einteilung der Verbrennungsmotoren ◦ Arbeitsverfahren ◦ Vergleichsprozesse ◦ Arbeit, Mitteldrücke, Leistungen ◦ Arbeitsprozess des wirklichen Motors ◦ Wirkungsgrade ◦ Gemischbildung und Verbrennung ◦ Motorkennfeld und Betriebskennlinien ◦ Abgasentgiftung ◦ Gaswechsel ◦ Aufladung ◦ Kühl- und Schmiersystem ◦ Kräfte im Triebwerk • Kolbenverdichter <ul style="list-style-type: none"> ◦ Thermodynamik des Kolbenverdichters ◦ Einteilung und Verwendung • Kolbenpumpen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Prinzip der Kolbenpumpen ◦ Einteilung und Verwendung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • A. Urlaub: Verbrennungsmotoren • W. Kalide: Kraft- und Arbeitsmaschinen

Lehrveranstaltung L0634: Grundlagen der Kraft- und Arbeitsmaschinen - Teil Kolbenmaschinen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Christopher Friedrich Wirz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0059: Verbrennungsmotoren I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Wolfgang Thiemann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Anfänge der Motorenentwicklung • Auslegung von Motoren • Realprozessrechnung • Aufladeverfahren • Kinematik des Kurbeltriebs • Kräfte im Triebwerk
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Übungsaufgaben mit Lösungsweg • Literaturliste

Lehrveranstaltung L0639: Verbrennungsmotoren I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Wolfgang Thiemann
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Aufgabenberechnung zu: <ul style="list-style-type: none">• Auslegung von Motoren• Realprozessrechnung• Aufladeverfahren• Kinematik des Kurbeltriebs• Kräfte im Triebwerk
Literatur	Vorlesungsskript

Fachmodule des Schwerpunktes Flugzeug-Systemtechnik

Der Schwerpunkt Flugzeugsystemtechnik in der Vertiefung Maschinenbau im Studiengang Allgemeine Ingenieurwissenschaften ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den Masterstudiengang Flugzeugsystemtechnik oder in einen wirtschaftswissenschaftlich orientierten Studiengang.

Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)	Hörsaalübung	2	1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)	Hörsaalübung	2	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Konstruktionslehre Mechanik Grundlagen der Werkstoffwissenschaft Fertigungstechnik 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären, Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern, Berechnungsgrundlagen anzugeben. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> Auslegungsberechnungen behandelter komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen, im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz), komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen, komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten. 		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen. <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen. Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorf
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorf
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Großes Konstruktionsprojekt (L0266)		Testat	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre Gestalten • Vertiefte Konstruktionslehre 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Vorgehen zur systematischen Bearbeitung komplexer konstruktiver Aufgabenstellungen darzustellen, • Wirkprinzipien, deren Einsatz und Kombinationsmöglichkeiten zu beschreiben, • Richtlinien des funktions- und fertigungsgerechten Konstruierens zu erläutern, • vertieftes anwendungsbezogenes Wissen über Maschinenelemente wiederzugeben. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und prinzipielle Lösungen in Form von Skizzen zu entwickeln, • prinzipielle Lösungen in einen detaillierten konstruktiven Entwurf zu überführen, • methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen, • eine technische Dokumentation inklusive aller zum Verständnis der Funktionen nötigen technischen Zeichnungen zu erstellen, • Berechnungen ausgewählter Maschinenelemente detailliert und nachvollziehbar zu dokumentieren. 		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren, • eigne Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren. <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexen konstruktive Projekte selbstständig zu bearbeiten, sich dabei selbst zu motivieren, sich notwendiges Wissen zu erschließen sowie geeignete Mittel auszuwählen • selbstständig Probleme zu lösen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0266: Großes Konstruktionsprojekt	
Typ	Testat
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff, Dr. Jens Schmidt, Dr. Volkert Wollesen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Das Konstruktionsprojekt gliedert sich in den Entwurf eines Getriebes sowie die Lösungsfindung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebekonstruktion in Einzelarbeit • Lösungsfindung <p>Erstellen einer Dokumentation</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. • Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen

Modul M0564: Simulation dynamischer Systeme und Zuverlässigkeit			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Simulation dynamischer Systeme (L0170)	Vorlesung	2	2
Simulation dynamischer Systeme (L1301)	Gruppenübung	1	1
Zuverlässigkeit dynamischer Systeme (L0172)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit dynamischer Systeme (L1302)	Gruppenübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Uwe Weltin		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Mechanik, Regelungstechnik und Elektrotechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Der Studierende kann Methoden und Berechnungen zum Modellieren, Simulieren und Optimieren komplexer mechanischer Systeme beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Der Student ist in der Lage moderne Algorithmen zur Modellierung mechanischer Systeme anzuwenden.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Der Studierende kann lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Der Studierende ist in der Lage Lücken in seinem Vorwissen zu erkennen und eigenständig zu schließen. Sie können angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte definieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0170: Simulation dynamischer Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Modellbildung Modellidentifikation Numerische Methoden zur Simulation Anwendungen und Beispiele in Matlab® und Simulink®
Literatur	Skript zur Veranstaltung Weitere Literatur in der Veranstaltung

Lehrveranstaltung L1301: Simulation dynamischer Systeme	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0172: Zuverlässigkeit dynamischer Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Methoden zur Vorhersage und Validierung der Lebensdauer von Komponenten und Systemen</p> <p>Modellbildung, Simulation, Parameteridentifikation</p> <p>Lastdatenanalyse und Schädigungsrechnung</p> <p>Erprobung der Lebensdauer im Versuch</p>
Literatur	<p>Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4</p> <p>Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737</p> <p>Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936.</p> <p>VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412</p>

Lehrveranstaltung L1302: Zuverlässigkeit dynamischer Systeme	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
CAE-Teamprojekt (L0271)	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2	2
Entwicklung von Leichtbau-Produkten (L0270)	Vorlesung	2	2
Integrierte Produktentwicklung I (L0269)	Vorlesung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Vertiefte Kenntnisse der Konstruktion: Grundlagen der Konstruktionslehre, Konstruktionslehre Gestalten, Vertiefte Konstruktionslehre		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> die Funktionsweise von 3D-CAD-Systemen, PDM- und FEM-Systemen und deren nachgeschalteten Möglichkeiten erklären das Zusammenspiel der verschiedenen CAE-Systeme in der Produktentwicklung zu beschreiben 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage:		
	<ul style="list-style-type: none"> unterschiedliche CAD- und PDM-Systeme vor dem Hintergrund der erforderlichen Rahmenbedingungen wie z.B. Klassifikationsschemata und Produktstrukturierung zu bewerten ein beispielhaftes Produkt mit CAD-, PDM- und/oder FEM-Systemen arbeitsteilig zu entwickeln Leichtbauwerkstoffe anforderungsgerecht auszuwählen 		
Personale Kompetenzen	Die Studierenden sind fähig:		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> in Gruppendiskussion einen Projektplan zu erstellen und Aufgaben zu verteilen Arbeitsergebnisse in Gruppen, u.a. auch als Präsentation zu vertreten 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können:		
	<ul style="list-style-type: none"> sich eigenständig in ein CAE-Tool einarbeiten und ihren Aufgabenteil zu erfüllen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0271: CAE-Teamprojekt	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Einführung in die verwendeten Softwaresysteme (Creo, Windchill, Hyperworks) • Teambildung, Aufgabenverteilung und Erstellung eines Projektplans • Gemeinsame Erstellung eines Produktes aus CAD-Modellen unterstützt durch FEM-Berechnungen und PDM-System • Realisierung ausgewählter Bauteile durch 3D-Drucker • Präsentation der Ergebnisse <p>Beschreibung</p> <p>Bestandteil des Moduls ist ein projektbasiertes, teamorientiertes CAE-Praktikum nach der PBL-Methode, im Rahmen dessen die Studierenden den Umgang mit modernen CAD-, PDM- und FEM-Systemen (Creo, Windchill und Hyperworks) vertiefen sollen. Nach einer kurzen Einführung in die verwendeten Softwaresysteme werden die Studierenden semesterbegleitend in Teamarbeit eine Aufgabenstellung bearbeiten. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung eines Produktes in einer PDM-Umgebung aus mehreren CAD-Bauteil-Modellen unter Einbeziehung von FEM-Berechnungen ausgewählter Bauteile, inklusive des 3D-Druckens von Teilen. Die entwickelte Produktkonstruktion muss in Form einer Präsentation gemeinsam vorgestellt werden.</p>
Literatur	-

Lehrveranstaltung L0270: Entwicklung von Leichtbau-Produkten	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Leichtbauwerkstoffe • Leichtbau-Produktentwicklungsprozess • Auslegung von Leichtbaustrukturen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion“, Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Krause, D., „Leichtbau“, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials“, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986.

Lehrveranstaltung L0269: Integrierte Produktentwicklung I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Integrierte Produktentwicklung • 3D-CAD-Systeme und CAD-Schnittstellen • Teile- und Stücklistenverwaltung / PDM-Systeme • PDM in unterschiedlichen Branchen • CAD- / PDM-Systemauswahl • Simulation • Bauweisen • Design for X
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, München, Carl Hanser Verlag • Lee, K.: Principles of CAD / CAM / CAE Systems, Addison Wesley • Schichtel, M.: Produktdatenmodellierung in der Praxis, München, Carl Hanser Verlag • Anderl, R.: CAD Schnittstellen, München, Carl Hanser Verlag • Spur, G., Krause, F.: Das virtuelle Produkt, München, Carl Hanser Verlag

Modul M0767: Luftfahrtsysteme			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Flugzeugsysteme (L0741)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der Flugzeugsysteme (L0742)	Gruppenübung	1	1
Luftranzportsysteme (L0591)	Vorlesung	2	2
Luftranzportsysteme (L0816)	Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Frank Thielecke		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Thermodynamik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Studierende erhalten ein Grundverständnis zum Aufbau und zur Auslegung eines Flugzeuges sowie einen Überblick über die Systeme im Flugzeug. Zusätzlich wird Grundwissen über die Zusammenhänge, wesentlichen Kenngrößen, Rollen und Arbeitsweisen der verschiedenen Teilsysteme im Luftransport erworben.		
Fertigkeiten	Studierende können aufgrund des erlernten systemübergreifenden Denkens ein vertieftes Verständnis unterschiedlicher Systemkonzepte und deren systemtechnischer Umsetzung erlangen. Zudem können sie die erlernten Methoden zur Auslegung und Bewertung von Teilsystemen des Luftranzportsystems im Kontext des Gesamtsystems anwenden.		
Personale Kompetenzen	Studierende sind für interdisziplinäre Kommunikation in Gruppen sensibilisiert.		
Sozialkompetenz	Studierende sind fähig eigenständig unterschiedliche Systemkonzepte und deren systemtechnische Umsetzung zu analysieren sowie systemorientiert zu denken.		
Selbstständigkeit			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	150 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Logistik und Mobilität: Vertiefung Logistik und Mobilität: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0741: Grundlagen der Flugzeugsysteme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	- Flugzeugentwicklung, Grundlagen der Flugphysik, Antriebssysteme, Reichweiten und Lasten (Grundlagen der Analyse), Flugzeugstrukturen/Leichtbau und Werkstoffe - Energiesysteme (hydraulisch/elektrisch), Fahrwerkssysteme, Flugsteuerung und Hochantriebssysteme, Klimatisierungssysteme
Literatur	- Shevell, R. S.: Fundamentals of Flight - TÜV Rheinland: Luftfahrzeugtechnik in Theorie und Praxis - Wild: Transport Category Aircraft Systems

Lehrveranstaltung L0742: Grundlagen der Flugzeugsysteme	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Frank Thielecke
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0591: Lufttransportsysteme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Luftverkehr als Teil des globalen Transportsystems 2. Gesetzliche Grundlagen des Luftverkehrs 3. Sicherheitsaspekte 4. Grundlagen des Aufbaus und der Funktion von Luftfahrzeugen 5. Rolle und Arbeitsweisen des Luftfahrzeugherstellers 6. Rolle und Arbeitsweisen der Luftverkehrsgesellschaften 7. Flughafenbetrieb 8. Grundlagen der Flugsicherung 9. Umweltaspekte des Luftverkehrs 10. Zukunftstrends der Luftfahrt
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Mensen: "Handbuch der Luftfahrt", Springer-Verlag, 2003 2. K. Hünecke: "Die Technik des modernen Verkehrsflugzeugs", Motorbuch-Verlag, 2000, ISBN 3-613-01895-0 3. I. Moir, A. Seabridge: "Aircraft Systems", AIAA Education Series, 2001, ISBN 1-56347-506-5 4. D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach", AIAA Education Series, 2006, ISBN 1-56347-281-3 5. N. Ashford: "Airport Operations", McGraw-Hill, 1997, ISBN0-07-003077-4 6. P. Maurer: "Luftverkehrsmanagement", Oldenbourg-Verlag, ISBN 3-486-27422-8 7. H. Mensen: "Moderne Flugsicherung", Springer-Verlag, 2004, ISBN 3-540-20581-0

Lehrveranstaltung L0816: Lufttransportsysteme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Volker Gollnick
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch praktische Rechenübungen zu den Themen:</p> <p>Bewegung des Flugzeugs im Wind</p> <p>Flugleistungsrechnungen mit der Breguet'schen Reichenweitenformel</p> <p>Funknavigation</p> <p>Zielsetzung: Verstehen und Anwenden der physikalischen Zusammenhänge auf praktische Probleme</p>
Literatur	<p>Hünecke: Das moderne Verkehrsflugzeug von heute</p> <p>Flühr: Avionik und Flugsicherungstechnik</p>

Fachmodule des Schwerpunktes Materialien in den Ingenieurwissenschaften

In der Vertiefung „Materialien in den Ingenieurwissenschaften“ erlernen die Absolventen, grundlegende materialwissenschaftliche Phänomene systematisch und methodisch zu analysieren und zu verstehen. Sie verfügen über breite Kenntnisse zu den materialwissenschaftlichen Grundlagen der Struktur- und Funktionswerkstoffen, die sowohl Metall- als auch Polymer- oder Keramik-basiert sein können. Die Absolventen verstehen den Einfluss von Zusammensetzung, Verarbeitung, und Einsatzbedingungen auf das Materialverhalten und können auf dieser Basis die Eignung von Werkstoffen für spezifische technologische Probleme beurteilen.

Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)	Hörsaalübung	2	1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)	Hörsaalübung	2	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Konstruktionslehre • Mechanik • Grundlagen der Werkstoffwissenschaft • Fertigungstechnik 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären, • Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern, • Berechnungsgrundlagen anzugeben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Auslegungsberechnungen behandelte komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen, • im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz), • komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen, • komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen. • Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorf
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorf
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0988: Strukturwerkstoffe			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen (L1090)		Vorlesung	2
Schweißtechnik (L1123)		Vorlesung	3
Modulverantwortlicher	Prof. Claus Emmelmann		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Werkstoffwissenschaften		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden lernen die zu grunde liegenden Mechanismen kennen, die für die mechanischen Eigenschaften von metallischen Werkstoffen verantwortlich sind. Sie erhalten zudem grundlegende Kenntnisse in der Modellierung des Materialverhaltens. Ferner wird ihnen das Verhalten metallischer Werkstoffe unter statischen und dynamischen Lasten vermittelt. Die Studierenden lernen zudem die wichtigsten Schweißverfahren und die zugehörige Anlagentechnik kennen. Es wird vermittelt, welchen Einfluss die Schweißverfahren auf Werkstoffe und Konstruktion haben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden kennen die mechanischen Eigenschaften von metallischen Werkstoffen und die zugrunde liegenden Mechanismen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, Einflussfaktoren auf das Schweißverhalten von Stahlwerkstoffen zu benennen. Die Studierenden können metallische Werkstoffe in Bezug auf deren mechanische Eigenschaften und Schweißneigung einordnen und auswählen. Sie können zwischen verschiedenen Schweißverfahren unterscheiden, und für verschiedene Anwendungsfälle geeignete Schweißverfahren sowie die zugehörige Anlagentechnik auswählen. Sie können Schweißnähte im Rahmen von Konstruktionsaufgaben auslegen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	keine		
<i>Selbstständigkeit</i>	keine		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1090: Fundamentals of Mechanical Properties of Materials	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Norbert Huber, Dr. Erica Lilleodden
Sprachen	EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction and overview 2. Bonding and crystallography, stress, strain, linear elasticity 3. Plasticity of metallic materials 4. Dislocations: Structure, stress, strain, strain energy 5. Dislocations: Motion and forces 6. Partial dislocations, dislocation interactions, jogs and kinks 7. Strengthening mechanisms 8. Introduction to modelling of materials behaviour, classification of phenomena 9. Linear and nonlinear elasticity 10. Plasticity, tensile loading, cyclic loading 11. Viscoelasticity, effects of loading history, creep, relaxation 12. Viscoplasticity, overstress, rate sensitivity of metallic materials 13. Identification of material parameters
Literatur	Hull and Bacon: Introduction to Dislocations (1984) G. Gottstein: Physik. Grundlagen der Materialk. (2001) N.Huber: Scriptum „Materialtheorie“ Uni Karlsruhe (1998) P. Haupt: Cont. Mechanics and Theory of Materials (2002)

Lehrveranstaltung L1123: Schweißtechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Claus Emmelmann, Prof. Karl-Ulrich Kainer
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>werkstoffkundliche Grundlagen und die Eigenschaften von Stahlwerkstoffen und Stahllegierungen zu beschreiben und zu differenzieren,</p> <p>Auswahl eines Schweißverfahrens, der geeigneten Anlagentechnik und eines Prozessparameterfeldes für Schweißaufgaben und deren Einflüsse auf Werkstoffe und Konstruktion</p> <p>die unterschiedlichen schweißtechnischen Verfahren einzuordnen und deren Anwendungsgebiete zu nennen,</p> <p>Schweißnähte mittels grundlegender Verfahren zu berechnen und auszulegen.</p>
Literatur	<p>Schulze, G.: Die Metallurgie des Schweißens, 4. Aufl., Berlin 2010 Strassburg, F.W. und Wehner H.: Schweißen nichtrostender Stähle, 4. Aufl. Düsseldorf, 2009 Diltthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 1: Schweiß- und Schneidtechnologien, 3. Aufl., Berlin 2006.</p> <p>Diltthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 2: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen, 3. Aufl., Berlin 2005.</p> <p>Diltthey, U.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Bd. 3: Gestaltung und Festigkeit von Schweißkonstruktionen, 2. Aufl., Berlin 2002.</p>

Modul M0662: Numerische Mathematik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Numerische Mathematik I (L0417)		Vorlesung	2 3
Numerische Mathematik I (L0418)		Gruppenübung	2 3
Modulverantwortlicher	Prof. Sabine Le Borne		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik I + II für Ingenieurstudierende (deutsch oder englisch) oder Analysis & Lineare Algebra I + II für Technomathematiker • MATLAB Grundkenntnisse 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> • numerische Verfahren zur Interpolation, Integration, Lösung von Gleichproblemen, Lösung von Eigenwertproblemen und nichtlinearen Nullstellenproblemen benennen und deren Kernideen erläutern, • Konvergenzaussagen zu den numerischen Methoden wiedergeben, • Aspekte der praktischen Durchführung numerischer Verfahren im Hinblick auf Rechenzeit und Speicherbedarf erklären. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage,		
	<ul style="list-style-type: none"> • numerische Methoden in MATLAB zu implementieren, anzuwenden und zu vergleichen, • das Konvergenzverhalten numerischer Methoden in Abhängigkeit vom gestellten Problem und des verwendeten Lösungsalgorithmus zu begründen, • zu gegebener Problemstellung einen geeigneten Lösungsansatz auszuwählen und durchzuführen. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können		
	<ul style="list-style-type: none"> • in heterogen zusammengesetzten Teams (d.h. aus unterschiedlichen Studiengängen und mit unterschiedlichem Hintergrundwissen) zusammenarbeiten, sich theoretische Grundlagen erklären sowie bei praktischen Implementierungsaspekten der Algorithmen unterstützen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig,		
	<ul style="list-style-type: none"> • selbst einzuschätzen, ob sie die begleitenden theoretischen und praktischen Übungsaufgaben besser allein oder im Team lösen, • ihren Lernstand konkret zu beurteilen und gegebenenfalls gezielt Fragen zu stellen und Hilfe zu suchen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Vertiefung A - Allgemeine Bioverfahrenstechnik: Wahlpflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Wahlpflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Verfahrenstechnik: Vertiefung Allgemeine Verfahrenstechnik: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0417: Numerische Mathematik I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Sabine Le Borne
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fehleranalyse: Zahldarstellung, Fehlertypen, Kondition, Stabilität 2. Interpolation: Polynom- und Splineinterpolation 3. Numerische Integration und Differentiation: Fehlerordnung, Newton-Cotes Formeln, Fehlerabschätzung, Gauss-Quadratur, adaptive Quadratur, Differenzenformel 4. Lineare Systeme: LR und Cholesky Zerlegung, Matrixnormen, Kondition 5. Lineare Ausgleichsprobleme: Normalgleichungen, Gram-Schmidt und Householder Orthogonalisierung, Singulärwertzerlegung, Regularisierung 6. Eigenwertaufgaben: Potenzmethode, inverse Iteration, QR-Algorithmus 7. Nichtlineare Gleichungssysteme: Fixpunkiteration, Nullstellenverfahren für reellwertige Funktionen, Newton und Quasi-Newton Verfahren für Systeme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1, Springer • Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer

Lehrveranstaltung L0418: Numerische Mathematik I	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Studienleistung	(Freiwillige) Bearbeitung von MATLAB-Projekten (alle zwei Wochen, insgesamt 6 Projekte, Gruppenarbeit in Vierergruppen), die bei erfolgreicher Bearbeitung als Bonuspunkte auf die Klausur angerechnet werden.
Dozenten	Prof. Sabine Le Borne
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum (L1088)		Vorlesung	2
Materialwissenschaftliches Praktikum (L1235)		Laborpraktikum	4
Modulverantwortlicher	Prof. Bodo Fiedler		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details von werkstoffwissenschaftlichen Experimenten geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus den Werkstoffwissenschaften in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung werkstoffwissenschaftlicher Experimente.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen gemeinsam Experimente aus den Werkstoffwissenschaften durchführen und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen werkstoffwissenschaftliche Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Kolloquium		
Prüfungsdauer und -umfang	1,5 h schriftliche Klausur (50%) zur Vorlesung		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1088: Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Patrick Huber
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vermittlung von physikalisch-chemischen und experimentellen Grundlagen zum Verständnis der folgenden aufgeführten Versuche, wobei in Klammern stichwortartig die jeweiligen Grundlagen genauer spezifiziert sind: 1. Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung (Thermodynamik, elastische Eigenschaften von Festkörpern) 2. Kerbschlagbiegeversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern) 3. Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen (Thermodynamik und Kinetik des fest-flüssig Phasenübergangs) 4. Zugversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern) 5. Identifizierung von Kunststoffen (Polymerphysik) 6. Faserverstärkte Kunststoffe (Physikalische Grundlagen von Kompositmaterialien) 7. Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe (physikalisch-chemische Grundlagen der Keramiksynthese) 8. Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe (elastische Eigenschaften von Festkörpern und Kompositmaterialien)
Literatur	William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011) William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007)

Lehrveranstaltung L1235: Materialwissenschaftliches Praktikum	
Typ	Laborpraktikum
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Stefan Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	8 Versuche: Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung Kerbschlagbiegeversuch Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen Zugversuch Identifizierung von Kunststoffen Faserverstärkte Kunststoffe Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe
Literatur	Vorlesungsunterlagen Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I & II

Modul M1005: Vertiefende Grundlagen der Werkstoffwissenschaften			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Metallischen Werkstoffe (L1086)	Vorlesung	2	3
Grundlagen der keramischen Werkstoffe und Kunststoffe (L1233)	Vorlesung	2	2
Grundlagen der keramischen Werkstoffe und Kunststoffe (L1234)	Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Gerold Schneider		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Modul "Grundlagen der Werkstoffwissenschaften" Modul "Materialwissenschaftliches Praktikum" Modul "Moderne Werkstoffe"		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Studierende können bei polymeren, metallischen und keramischen Materialien über den atomaren Bindungen, Kristallstrukturen und amorphe Strukturen, Defekte, elektrische und Massentransportprozesse, Gefüge und Phasendiagramme einen vertieften Überblick geben und die dazugehörigen Fachbegriffe erklären.</p> <p><i>Fertigkeiten</i> Studierende sind in der Lage die in den oben genannten Bereichen angewandten physikalischen und chemischen Methoden in einem angegebenen Kontext anzuwenden.</p> <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i> Studierende sind fähig, eigenständig die Struktur und Eigenschaften von polymeren, metallischen und keramischen Materialien zu erfassen. Dabei sollten sie in der Lage sein, das Niveau und die Tiefe ihres Wissens einzuschätzen.</p>		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1086: Grundlagen der Metallischen Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Jörg Weißmüller, Prof. Patrick Huber
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Vertiefende Kenntnisse zu Metallen: Transportvorgänge, Keimbildung, Kinetik der Phasenumwandlungen, Martensitumwandlung, Stähle, Gusseisen, Mechanismen der Verformung und Härtung, Korrosion, Magnetismus und Magnetmaterialien
Literatur	Vorlesungsskript W.D. Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction. 5th ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 2000, ISBN 0-471-32013-7

Lehrveranstaltung L1233: Grundlagen der keramischen Werkstoffe und Kunststoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Gerold Schneider, Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe

Inhalt	<p>1. Einführung</p> <p>Natürliche „Keramiken“ – Steine „Künstliche“ Keramik – vom Porzellan bis zur Hochleistungskeramik Anwendungen von Hochleistungskeramik</p> <p>2. Pulverherstellung</p> <p>Einteilung der Pulversyntheseverfahren Der Bayer-Prozess zur Al₂O₃-Herstellung Der Acheson-Prozess zur SiC-Herstellung Chemical Vapour Deposition</p> <p style="padding-left: 20px;">Pulveraufbereitung</p> <p>Mahltechnik Sprühtrockner</p> <p>3. Formgebung</p> <p>Arten der Formgebung Pressen (0 - 15 % Feuchte) Gießen (> 25 % Feuchte) Plastische Formgebung (15 - 25 % Feuchte)</p> <p>4. Sintern</p> <p>Triebkraft des Sinterns Effekt von gekrümmten Oberflächen und Diffusionswegen Sinterstadien des isothermen Festphasensinterns Herring scaling laws Heißisostatisches Pressen</p> <p>5. Mechanische Eigenschaften von Keramiken</p> <p>Elastisches und plastisches Materialverhalten Bruchzähigkeit – Linear-elastische Bruchmechanik Festigkeit - Festigkeitsstreuung</p> <p>6. Elektrische Eigenschaften von Keramiken</p> <p>Ferroelektrische Keramiken</p> <p>Piezo-, ferroelektrische Materialeigenschaften Anwendungen</p> <p>Keramische Ionenleiter</p> <p>Ionische Leitfähigkeit Dotiertes Zirkonoxid in der Brennstoffzelle und Lambdasonde</p> <p>Ziele des Vorlesungsteils sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennen der wesentlichen Eigenschaften von Kunststoffen • Verständnis über Verarbeitung und Gebrauch der Kunststoffe • Fähigkeit Kunststoffe zu bewerten und für Anwendungen auszuwählen mit entsprechender Fertigungsmethode • Kenntnisse über Faserverbundwerkstoffe Herstellung, Verarbeitung und Eigenschaften <p>1. Kunststoffe im Ingenieurwesen</p> <p>Eine kurze Geschichte der Kunststoffe</p> <p>Wieso Kunststoffe?</p> <p>Kunststoffindustrie</p> <p>Leichtbau durch Kunststoffe</p> <p>2. Aufbau des Makromoleküls</p> <p>Konstitution Kettenkonfiguration Kettenkonformation Potentiale Bindungen</p> <p>3. Synthese, Rheologie</p> <p>Polymerisation Polyaddition Polykondensation Molekulargewicht und Verteilung Vernetzung Einsatztemperaturen und Verarbeitung Prüfmethode DSC /DMTA</p>
---------------	---

	<p>4. Kunststoffverarbeitung</p> <p>Zusammenhänge von Viskosität und Verarbeitung von Kunststoffen Die wesentlichen Fertigungstechnologien und Verarbeitungsparameter: Extrudieren, Spritzgießen, Kalandrieren, Blasfolien, Blasformen, Streckblasen Welche Produkte mit welcher Fertigungsmethode hergestellt werden können</p> <p>5. Verbundwerkstoffe</p> <p>Kurzfaserverstärkt und Spritzguss Faserarten und Festigkeit Elastische Eigenschaften von FKV und Anisotropie</p> <p>6. Mechanische Eigenschaften</p> <p>Verstehen des Werkstoffverhaltens von Polymeren unter mechanischer Last Wissen das Kunststoffe ein stark zeitabhängiges Verformungsverhalten besitzen und kenne der Gründe. Messverfahren zur Bestimmung des Lastverhaltens (Zugversuch, Kriech- oder Relaxationsversuch)</p> <p>7. Kunststoffe und Umwelt</p> <p>Verstehen der Vor- und Nachteile von Polymeren in Hinsicht auf Umweltaspekte Wissen das Kunststoffe auf verschiedenen Wegen verwertet werden können Innovative Ansätze zur Verbesserung der Ökobilanz kennen</p>
Literatur	<p>D R H Jones, Michael F. Ashby, Engineering Materials 1, An Introduction to Properties, Applications and Design, Elsevier</p> <p>D.W. Richerson, Modern Ceramic Engineering, Marcel Decker, New York, 1992</p> <p>W.D. Kingery, Introduction to Ceramics, John Wiley & Sons, New York, 1975</p> <p>D.J. Green, An introduction to the mechanical properties of ceramics", Cambridge University Press, 1998</p> <p>D. Munz, T. Fett, Ceramics, Springer, 2001</p> <p>Polymerwerkstoffe Struktur und mechanische Eigenschaften G.W.Ehrenstein; Hanser Verlag; ISBN 3-446-12478-0; ca. 20 €</p> <p>Kunststoffphysik W.Retting, H.M.Laun; Hanser Verlag; ISBN 3446162356; ca. 25 €</p> <p>Werkstoffkunde Kunststoffe G.Menges; Hanser Verlag; ISBN 3-446-15612-7; ca. 25 €</p> <p>Kunststoff-Kompodium A.Frank, K. Biederbick; Vogel Buchverlag; ISBN 3-8023-0135-8; ca.30 €</p>

Lehrveranstaltung L1234: Grundlagen der keramischen Werkstoffe und Kunststoffe	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerold Schneider, Prof. Bodo Fiedler
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule des Schwerpunktes Mechatronik

Der Schwerpunkt Mechatronik in der Vertiefung Maschinenbau im Studiengang Allgemeine Ingenieurwissenschaften ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den Masterstudiengang Mechatronik oder in einen wirtschaftswissenschaftlich orientierten Studiengang.

Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre

Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)	Hörsaalübung	2	1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)	Hörsaalübung	2	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Konstruktionslehre • Mechanik • Grundlagen der Werkstoffwissenschaft • Fertigungstechnik 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären, • Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern, • Berechnungsgrundlagen anzugeben. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auslegungsberechnungen behandelter komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen, • im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz), • komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen, • komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten. <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen. <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen. • Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorf
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorf
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0708: Elektrotechnik III: Netzwerktheorie und Transienten			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Netzwerktheorie (L0566)		Vorlesung	3 4
Netzwerktheorie (L0567)		Gruppenübung	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Arne Jacob		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Elektrotechnik I und II, Mathematik I und II		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die grundlegenden Berechnungsverfahren von elektrischen Netzwerken erklären. Sie kennen die Analyse linearer, mit periodischen Signalen angeregter Netzwerke, mittels Fourier-Reihenentwicklung. Sie kennen die Berechnungsmethoden von Einschaltvorgängen in linearen Netzwerken sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich. Sie können das Frequenzverhalten und die Synthese einfacher passiver Zweipol-Netzwerke erläutern.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können Spannungen und Ströme in elektrischen Netzwerken, auch bei periodischer Anregung, mit Hilfe von grundlegenden Berechnungsverfahren bestimmen. Sie können sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich Einschaltvorgänge in elektrischen Netzwerken berechnen und deren Einschaltverhalten beschreiben. Sie können das Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke analysieren und synthetisieren.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Übungsgruppen vorlesungsrelevante Aufgaben gemeinsam bearbeiten und die selbst erarbeiteten Lösungen innerhalb der Übungsgruppe präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Berechnungsverfahren für die zu lösenden Probleme zu erkennen und anzuwenden. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Kurzfragentests, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. Sie können ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen (z.B. Elektrotechnik I und Mathematik) verknüpfen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0566: Netzwerktheorie	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Arne Jacob
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Systematische Berechnung linearer, elektrischer Netzwerke - Berechnung von N-Tor-Netzwerken - Periodische Anregung von linearen Netzwerken - Einschaltvorgänge im Zeitbereich - Einschaltvorgänge im Frequenzbereich; Laplace-Transformation - Frequenzverhalten passiver Zweipol-Netzwerke
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 1", Pearson Studium (2011) - M. Albach, "Grundlagen der Elektrotechnik 2", Pearson Studium (2011) - L. P. Schmidt, G. Schaller, S. Martius, "Grundlagen der Elektrotechnik 3", Pearson Studium (2011) - T. Harriehausen, D. Schwarzenau, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", Springer (2013) - A. Hambley, "Electrical Engineering: Principles and Applications", Pearson (2008) - R. C. Dorf, J. A. Svoboda, "Introduction to electrical circuits", Wiley (2006) - L. Moura, I. Darwazeh, "Introduction to Linear Circuit Analysis and Modeling", Amsterdam Newnes (2005)

Lehrveranstaltung L0567: Netzwerktheorie	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Arne Jacob
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	
Literatur	

Modul M0564: Simulation dynamischer Systeme und Zuverlässigkeit			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Simulation dynamischer Systeme (L0170)	Vorlesung	2	2
Simulation dynamischer Systeme (L1301)	Gruppenübung	1	1
Zuverlässigkeit dynamischer Systeme (L0172)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit dynamischer Systeme (L1302)	Gruppenübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Uwe Weltin		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Mechanik, Regelungstechnik und Elektrotechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Der Studierende kann Methoden und Berechnungen zum Modellieren, Simulieren und Optimieren komplexer mechanischer Systeme beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Der Student ist in der Lage moderne Algorithmen zur Modellierung mechanischer Systeme anzuwenden.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Der Studierende kann lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Der Studierende ist in der Lage Lücken in seinem Vorwissen zu erkennen und eigenständig zu schließen. Sie können angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte definieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0170: Simulation dynamischer Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Modellbildung Modellidentifikation Numerische Methoden zur Simulation Anwendungen und Beispiele in Matlab® und Simulink®
Literatur	Skript zur Veranstaltung Weitere Literatur in der Veranstaltung

Lehrveranstaltung L1301: Simulation dynamischer Systeme	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0172: Zuverlässigkeit dynamischer Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Methoden zur Vorhersage und Validierung der Lebensdauer von Komponenten und Systemen</p> <p>Modellbildung, Simulation, Parameteridentifikation</p> <p>Lastdatenanalyse und Schädigungsrechnung</p> <p>Erprobung der Lebensdauer im Versuch</p>
Literatur	<p>Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4</p> <p>Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737</p> <p>Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936.</p> <p>VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412</p>

Lehrveranstaltung L1302: Zuverlässigkeit dynamischer Systeme	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0777: Halbleiterschaltungstechnik			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Halbleiterschaltungstechnik (L0763)		Vorlesung	3
Halbleiterschaltungstechnik (L0864)		Gruppenübung	1
	LP		
			4
			2
Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Krautschneider		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Elektrotechnik Elementare Grundlagen der Physik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Funktionsweisen von verschiedenen MOS-Bauelementen in unterschiedlichen Schaltungen erklären. • Studierende sind in der Lage, grundlegende digitale Logik-Schaltungen zu benennen und ihre Vor- und Nachteile zu diskutieren. • Studierende können aktuelle Speichertypen benennen, deren Funktionsweise erklären und Kenngrößen angeben. • Studierende können die Funktionsweise von Analogschaltungen und deren Anwendungen erklären. • Studierende können geeignete Anwendungsbereiche von Bipolartransistoren benennen. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Kenngrößen von verschiedenen MOS-Bauelementen berechnen und Schaltungen dimensionieren. • Studierende können logische Schaltungen mit unterschiedlichen Schaltungstypen entwerfen und dimensionieren. • Studierende können MOS-Bauelemente und Operationsverstärker sowie bipolare Transistoren in speziellen Anwendungsbereichen einsetzen. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage, in heterogen (aus unterschiedlichen Studiengängen) zusammengestellten Teams zusammenzuarbeiten. • Studierende können in kleinen Gruppen Rechenaufgaben lösen und Fachfragen beantworten. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage, ihren eigenen Lernstand einzuschätzen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computer and Software Engineering: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0763: Halbleiterschaltungstechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Wolfgang Krautschneider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für Logikgatter und Verstärker • Typische Anwendungsfälle in der digitalen und analogen Schaltungstechnik • Realisierung logischer Funktionen • Schaltungen für die Speicherung von binären Daten • Strukturverkleinerung von CMOS-Schaltkreisen und weitere Leistungssteigerung • Operationsverstärker und ihre Anwendungen • Grundsaltungen mit bipolaren Transistoren • Dimensionierung beispielhafter Schaltungen • Elektrisches Verhalten von BICMOS-Schaltungen
Literatur	<p>R. J. Baker, CMOS - Circuit Design, Layout and Simulation, J. Wiley & Sons Inc., 3. Auflage, 2011, ISBN: 0471700555</p> <p>H.-G. Wagemann und T. Schönauer, Silizium-Planartechnologie, Grundprozesse, Physik und Bauelemente, Teubner-Verlag, 2003, ISBN 3519004674</p> <p>K. Hoffmann, Systemintegration, Oldenbourg-Verlag, 2. Aufl. 2006, ISBN: 3486578944</p> <p>U. Tietze und Ch. Schenk, E. Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, 14. Auflage, 2012, ISBN 3540428496</p> <p>H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin, Heidelberg Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011, ISBN: 9783642208874 ISBN: 9783642208867</p> <p>URL: http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10499499</p> <p>URL: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-20887-4</p> <p>URL: http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/319955</p> <p>URL: http://www.ciando.com/img/bo</p>

Lehrveranstaltung L0864: Halbleiterschaltungstechnik	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Wolfgang Krautschneider
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0854: Mathematik IV			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043)	Vorlesung	2	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044)	Gruppenübung	1	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045)	Hörsaalübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1038)	Vorlesung	2	1
Komplexe Funktionen (L1041)	Gruppenübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1042)	Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I - III		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären. Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren. Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für partielle Differentialgleichungen • quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung • Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung • harmonische Funktionen und Maximumprinzip • Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung • Wellengleichung • Lösungsformel nach Liouville • spezielle Funktionen • Differenzenverfahren • finite Elemente
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • P. Henrici, R. Jelsch: Komplexe Analysis für Ingenieure, Birkhäuser Verlag, Basel, 1998 • A. Tveito, R. Winther: Einführung in partielle Differentialgleichungen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2002

Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Funktionentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen einer komplexen Variable • Komplexe Differentiation • Konforme Abbildungen • Komplexe Integration • Cauchyscher Hauptsatz • Cauchysche Integralformel • Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung • Singularitäten und Residuen • Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • P. Henrici, R. Jelsch: Komplexe Analysis für Ingenieure, Birkhäuser Verlag, Basel, 1998

Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule des Schwerpunktes Produktentwicklung und Produktion

Der Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion in der Vertiefung Maschinenbau im Studiengang Allgemeine Ingenieurwissenschaften ermöglicht einen konsekutiven Übergang in den Masterstudiengang Produktentwicklung und Produktion. Es wird der Produktentstehungsprozess mit der systematische und methodische Entwicklung von Produkten inklusive Konzeptentwicklung, Konstruktion, Einsatzes von 3D-CAD- und Produkt Daten Management Systemen, Werkstoffauswahl, Simulation und Test bis hin zur Produktion, deren Planung und Steuerung sowie dem Einsatz von modernen Fertigungsverfahren und Hochleistungswerkstoffen behandelt.

Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)	Hörsaalübung	2	1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)	Hörsaalübung	2	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Konstruktionslehre • Mechanik • Grundlagen der Werkstoffwissenschaft • Fertigungstechnik 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären, • Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern, • Berechnungsgrundlagen anzugeben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Auslegungsberechnungen behandelter komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen, • im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz), • komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen, • komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten. 		
Personale Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen.		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen. • Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorf
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorf
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Großes Konstruktionsprojekt (L0266)		Testat	4
LP			6
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre Gestalten • Vertiefte Konstruktionslehre 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Vorgehen zur systematischen Bearbeitung komplexer konstruktiver Aufgabenstellungen darzustellen, • Wirkprinzipien, deren Einsatz und Kombinationsmöglichkeiten zu beschreiben, • Richtlinien des funktions- und fertigungsgerechten Konstruierens zu erläutern, • vertieftes anwendungsbezogenes Wissen über Maschinenelemente wiederzugeben. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und prinzipielle Lösungen in Form von Skizzen zu entwickeln, • prinzipielle Lösungen in einen detaillierten konstruktiven Entwurf zu überführen, • methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen, • eine technische Dokumentation inklusive aller zum Verständnis der Funktionen nötigen technischen Zeichnungen zu erstellen, • Berechnungen ausgewählter Maschinenelemente detailliert und nachvollziehbar zu dokumentieren. 		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren, • eigne Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren. <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexen konstruktive Projekte selbstständig zu bearbeiten, sich dabei selbst zu motivieren, sich notwendiges Wissen zu erschließen sowie geeignete Mittel auszuwählen • selbstständig Probleme zu lösen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0266: Großes Konstruktionsprojekt	
Typ	Testat
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff, Dr. Jens Schmidt, Dr. Volkert Wollesen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Das Konstruktionsprojekt gliedert sich in den Entwurf eines Getriebes sowie die Lösungsfindung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebekonstruktion in Einzelarbeit • Lösungsfindung <p>Erstellen einer Dokumentation</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Rolloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. • Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen

Modul M1009: Materialwissenschaftliches Praktikum			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum (L1088)		Vorlesung	2
Materialwissenschaftliches Praktikum (L1235)		Laborpraktikum	4
Modulverantwortlicher	Prof. Bodo Fiedler		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können einen Überblick über die fachlichen Details von werkstoffwissenschaftlichen Experimenten geben und können ihre Zusammenhänge erklären. Sie können relevante Problemstellungen in fachlicher Sprache beschreiben und kommunizieren. Sie können den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme schildern und Ergebnisse präsentieren.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können ihr Grundlagenwissen aus den Werkstoffwissenschaften in die Lösung praktischer Aufgabenstellung transferieren. Sie erkennen und überwinden typische Probleme bei der Umsetzung werkstoffwissenschaftlicher Experimente.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in kleinen Gruppen gemeinsam Experimente aus den Werkstoffwissenschaften durchführen und diese einzeln oder in Gruppen vor Fachpersonen präsentieren und erläutern.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen werkstoffwissenschaftliche Fragestellungen selbstständig zu lösen. Sie sind fähig, eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen sowie Fachthemen eigenständig zu erarbeiten.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Kolloquium		
Prüfungsdauer und -umfang	1,5 h schriftliche Klausur (50%) zur Vorlesung		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1088: Begleitvorlesung zum Materialwissenschaftlichen Praktikum	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Patrick Huber
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Vermittlung von physikalisch-chemischen und experimentellen Grundlagen zum Verständnis der folgenden aufgeführten Versuche, wobei in Klammern stichwortartig die jeweiligen Grundlagen genauer spezifiziert sind: 1. Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung (Thermodynamik, elastische Eigenschaften von Festkörpern) 2. Kerbschlagbiegeversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern) 3. Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen (Thermodynamik und Kinetik des fest-flüssig Phasenübergangs) 4. Zugversuch (Elastische Eigenschaften von Festkörpern) 5. Identifizierung von Kunststoffen (Polymerphysik) 6. Faserverstärkte Kunststoffe (Physikalische Grundlagen von Kompositmaterialien) 7. Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe (physikalisch-chemische Grundlagen der Keramiksynthese) 8. Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe (elastische Eigenschaften von Festkörpern und Kompositmaterialien)
Literatur	William D. Callister und David G. Rethwisch, Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley&Sons, Asia (2011) William D. Callister, Materials Science and Technology, Wiley& Sons, Inc. (2007)

Lehrveranstaltung L1235: Materialwissenschaftliches Praktikum	
Typ	Laborpraktikum
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Bodo Fiedler, Prof. Stefan Müller, Prof. Patrick Huber, Prof. Gerold Schneider, Prof. Jörg Weißmüller
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	8 Versuche: Zustandsdiagramm, Wärmebehandlung, Härtemessung Kerbschlagbiegeversuch Vorgänge bei der Erstarrung von Metallen Zugversuch Identifizierung von Kunststoffen Faserverstärkte Kunststoffe Herstellung und Gefüge keramischer Werkstoffe Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe
Literatur	Vorlesungsunterlagen Grundlagen der Werkstoffwissenschaft I & II

Modul M0726: Produktionstechnologie			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Grundlagen der Werkzeugmaschinen (L0689)	Vorlesung	3	3
Umform- und Zerspantechnologie (L0613)	Vorlesung	2	2
Umform- und Zerspantechnologie (L0614)	Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Wolfgang Hintze		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine Leistungsnachweise erforderlich Grundpraktikum empfohlen Vorkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Studierende können ... <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Spanenstehung sowie Wirkmechanismen und Modelle der Zerspaltung erläutern. • Methoden und Parameter zur Auslegung und Analyse von Umform- und Zerspaltungprozessen sowie Werkzeugen erläutern. • Fachbegriffe des Werkzeugmaschinenbaus erklären und einen Überblick über Trends im Werkzeugmaschinenbau geben. • Arten, Aufbau und Funktion von CNC-Maschinen erläutern sowie einen Überblick über Mehrmaschinenysteme geben. • Ausrüstungskomponenten erklären. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage ... <ul style="list-style-type: none"> • Werkzeuggeometrie, Schneidstoff und Prozessparameter sowie geeignete Messtechnik entsprechend der Bearbeitungsaufgabe auszuwählen. • bei der Spanenstehung auftretende Kräfte und Temperaturen einzuschätzen. • für die Bauteilbearbeitung geeignete Werkzeugmaschinen auszuwählen und NC-Programme fürs Drehen und Fräsen zu erstellen. • die Güte einer Werkzeugmaschine zu beurteilen und vorhandene Schwachstellen aufzudecken. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende können, ... <ul style="list-style-type: none"> • im Produktionsumfeld mit Fachpersonal auf fachlicher Ebene Lösungen entwickeln und Entscheidungen vertreten. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind fähig, ... <ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig Zerspaltungprozesse auszulegen. • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig NC-Programme zu erstellen. • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig unter Berücksichtigung entsprechender Anforderungen Werkzeugmaschinen auszuwählen. • eigene Stärken und Schwächen allgemein einzuschätzen. • ihren jeweiligen Lernstand konkret zu beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte zu definieren. • mögliche Konsequenzen ihres beruflichen Handelns einzuschätzen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0689: Grundlagen der Werkzeugmaschinen	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Thorsten Schüppstuhl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Begriffe und Trends im Werkzeugmaschinenbau</p> <p>CNC-Steuerungen</p> <p>NC-Programmierung und NC-Programmiersysteme</p> <p>Arten, Aufbau und Funktion von CNC-Maschinen</p> <p>Mehrmaschinensysteme</p> <p>Ausrüstungskomponenten für Werkzeugmaschinen</p> <p>Beurteilung von Werkzeugmaschinen</p>
Literatur	<p>Conrad, K.J</p> <p><i>Taschenbuch der Werkzeugmaschinen</i></p> <p>9783446406414</p> <p>Fachbuchverlag 2006</p> <p>Perović, Božina</p> <p><i>Spanende Werkzeugmaschinen - Ausführungsformen und Vergleichstabellen</i></p> <p>ISBN: 3540899529</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2009</p> <p>Weck, Manfred</p> <p><i>Werkzeugmaschinen 1 - Maschinenarten und Anwendungsbereiche</i></p> <p>ISBN: 9783540225041</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2005</p> <p>Weck, Manfred; Brecher, Christian</p> <p><i>Werkzeugmaschinen 4 - Automatisierung von Maschinen und Anlagen</i></p> <p>ISBN: 3540225072</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2006</p> <p>Weck, Manfred; Brecher, Christian</p> <p><i>Werkzeugmaschinen 5 - Messtechnische Untersuchung und Beurteilung, dynamische Stabilität</i></p> <p>ISBN: 3540225056</p> <p>Berlin [u.a.]: Springer, 2006</p>

Lehrveranstaltung L0613: Umform- und Zerspantechnologie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Thermomechanische / werkstoffliche Wirkmechanismen und Modelle der Umformung / Zerspanung • Spanbildung, Kräfte, Temperaturen beim Zerspanen mit definierter / undefinierter Schneide • Verschleißmechanismen und -formen • Umformbarkeit und Zerspanbarkeit von Werkstoffen, Bearbeitungsprobleme im Leichtbau • Schneidstoffe und Beschichtungen • Methoden und Parameter zur Auslegung und Analyse von Umform- und Zerspanprozessen sowie -werkzeugen
Literatur	<p>Lange, K.; Umformtechnik Grundlagen, 2. Auflage, Springer (2002)</p> <p>Tönshoff, H.; Spanen Grundlagen, 2. Auflage, Springer Verlag (2004)</p> <p>König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren Bd. 4 <i>Massivumformung</i>, 4. Auflage, VDI-Verlag (1996)</p> <p>König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren Bd. 5 <i>Blechbearbeitung</i>, 3. Auflage, VDI-Verlag (1995)</p> <p>Klocke, F., König, W.; Fertigungsverfahren <i>Schleifen, Honen, Läppen</i>, 4. Auflage, Springer Verlag (2005)</p> <p>König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren <i>Drehen, Fräsen, Bohren</i>, 7. Auflage, Springer Verlag (2002)</p>

Lehrveranstaltung L0614: Umform- und Zerspantechnologie	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Wolfgang Hintze
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0599: Integrierte Produktentwicklung und Leichtbau			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
CAE-Teamprojekt (L0271)	Problemorientierte Lehrveranstaltung	2	2
Entwicklung von Leichtbau-Produkten (L0270)	Vorlesung	2	2
Integrierte Produktentwicklung I (L0269)	Vorlesung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Vertiefte Kenntnisse der Konstruktion: Grundlagen der Konstruktionslehre, Konstruktionslehre Gestalten, Vertiefte Konstruktionslehre		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> die Funktionsweise von 3D-CAD-Systemen, PDM- und FEM-Systemen und deren nachgeschalteten Möglichkeiten erklären das Zusammenspiel der verschiedenen CAE-Systeme in der Produktentwicklung zu beschreiben 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind in der Lage:		
	<ul style="list-style-type: none"> unterschiedliche CAD- und PDM-Systeme vor dem Hintergrund der erforderlichen Rahmenbedingungen wie z.B. Klassifikationsschemata und Produktstrukturierung zu bewerten ein beispielhaftes Produkt mit CAD-, PDM- und/oder FEM-Systemen arbeitsteilig zu entwickeln Leichtbauwerkstoffe anforderungsgerecht auszuwählen 		
Personale Kompetenzen	Die Studierenden sind fähig:		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> in Gruppendiskussion einen Projektplan zu erstellen und Aufgaben zu verteilen Arbeitsergebnisse in Gruppen, u.a. auch als Präsentation zu vertreten 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können:		
	<ul style="list-style-type: none"> sich eigenständig in ein CAE-Tool einarbeiten und ihren Aufgabenteil zu erfüllen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Produktentwicklung, Werkstoffe und Produktion: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0271: CAE-Teamprojekt	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Einführung in die verwendeten Softwaresysteme (Creo, Windchill, Hyperworks) • Teambildung, Aufgabenverteilung und Erstellung eines Projektplans • Gemeinsame Erstellung eines Produktes aus CAD-Modellen unterstützt durch FEM-Berechnungen und PDM-System • Realisierung ausgewählter Bauteile durch 3D-Drucker • Präsentation der Ergebnisse <p>Beschreibung</p> <p>Bestandteil des Moduls ist ein projektbasiertes, teamorientiertes CAE-Praktikum nach der PBL-Methode, im Rahmen dessen die Studierenden den Umgang mit modernen CAD-, PDM- und FEM-Systemen (Creo, Windchill und Hyperworks) vertiefen sollen. Nach einer kurzen Einführung in die verwendeten Softwaresysteme werden die Studierenden semesterbegleitend in Teamarbeit eine Aufgabenstellung bearbeiten. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung eines Produktes in einer PDM-Umgebung aus mehreren CAD-Bauteil-Modellen unter Einbeziehung von FEM-Berechnungen ausgewählter Bauteile, inklusive des 3D-Druckens von Teilen. Die entwickelte Produktkonstruktion muss in Form einer Präsentation gemeinsam vorgestellt werden.</p>
Literatur	-

Lehrveranstaltung L0270: Entwicklung von Leichtbau-Produkten	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Leichtbauwerkstoffe • Leichtbau-Produktentwicklungsprozess • Auslegung von Leichtbaustrukturen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schürmann, H., „Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden“, Springer, Berlin, 2005. • Klein, B., „Leichtbau-Konstruktion“, Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1989. • Krause, D., „Leichtbau“, In: Handbuch Konstruktion, Hrsg.: Rieg, F., Steinhilper, R., München, Carl Hanser Verlag, 2012. • Schulte, K., Fiedler, B., „Structure and Properties of Composite Materials“, Hamburg, TUHH - TuTech Innovation GmbH, 2005. • Wiedemann, J., „Leichtbau Band 1: Elemente“, Springer, Berlin, Heidelberg, 1986.

Lehrveranstaltung L0269: Integrierte Produktentwicklung I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Integrierte Produktentwicklung • 3D-CAD-Systeme und CAD-Schnittstellen • Teile- und Stücklistenverwaltung / PDM-Systeme • PDM in unterschiedlichen Branchen • CAD- / PDM-Systemauswahl • Simulation • Bauweisen • Design for X
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, München, Carl Hanser Verlag • Lee, K.: Principles of CAD / CAM / CAE Systems, Addison Wesley • Schichtel, M.: Produktdatenmodellierung in der Praxis, München, Carl Hanser Verlag • Anderl, R.: CAD Schnittstellen, München, Carl Hanser Verlag • Spur, G., Krause, F.: Das virtuelle Produkt, München, Carl Hanser Verlag

Fachmodule des Schwerpunktes Theoretischer Maschinenbau

Inhaltlich erwerben die Absolventen der Vertiefung Theoretischer Maschinenbau grundlagen- und methodenorientiertes maschinenbauliches Wissen und zugeordnete maschinenbauliche Kompetenzen, um durch mathematische Beschreibung, Analyse und Synthese grundlegende technischer Systeme Methoden, Produkte oder Prozesse zu entwickeln. Dabei steht in der Vertiefung Theoretischer Maschinenbau Simulationstechnik, vertiefte Mathematik und Wärmeübertrag im Mittelpunkt. Dies legt auch die Grundlagen für den Wechsel Masterstudiengang Theoretischer Maschinenbau.

Modul M0597: Vertiefte Konstruktionslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0264)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre II (L0265)	Hörsaalübung	2	1
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0262)	Vorlesung	2	2
Vertiefte Konstruktionslehre I (L0263)	Hörsaalübung	2	1
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Konstruktionslehre • Mechanik • Grundlagen der Werkstoffwissenschaft • Fertigungstechnik 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • komplexe Wirkprinzipien und Funktionsweisen von Maschinenelementen und grundlegender Elemente der Fluidtechnik zu erklären, • Anforderungen, Auswahlkriterien, Einsatzszenarien, und Praxisbeispiele von komplexen Maschinenelementen zu erläutern, • Berechnungsgrundlagen anzugeben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Auslegungsberechnungen behandelter komplexer Maschinenelemente und technischer Systeme durchzuführen, • im Modul erlerntes Wissens auf neue Anforderungen und Aufgabenstellungen zu übertragen (Problemlösungskompetenz), • komplexe technische Zeichnungen und Prinzipskizzen zu erschließen, • komplexe Konstruktionen technisch zu bewerten. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage sich über fachliche Inhalte im Rahmen von aktivierenden Methoden in der Vorlesung auszutauschen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können erlerntes Wissen in Übungen eigenständig vertiefen. • Studierende sind in der Lage z.B. mithilfe der Vorlesungsaufzeichnung noch nicht verstandene Inhalte zu erarbeiten und zu wiederholen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0264: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Inhalte Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0265: Vertiefte Konstruktionslehre II	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0262: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Vertiefte Konstruktionslehre I & II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Dichtungen ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Elemente der Fluidtechnik <p>Hörsaalübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsverfahren zur Auslegung folgender Maschinenelemente: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Wälzführungen (Vertiefung) ◦ Achsen & Wellen (Vertiefung) ◦ Kupplungen & Bremsen ◦ Zugmittelgetriebe ◦ Zahnradgetriebe ◦ Umlaufrädergetriebe ◦ Kurbelgetriebe ◦ Gleitlager • Berechnung von hydrostatischen Systemen (Fluidtechnik)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Roloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. <p>Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen</p>

Lehrveranstaltung L0263: Vertiefte Konstruktionslehre I	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0564: Simulation dynamischer Systeme und Zuverlässigkeit			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Simulation dynamischer Systeme (L0170)	Vorlesung	2	2
Simulation dynamischer Systeme (L1301)	Gruppenübung	1	1
Zuverlässigkeit dynamischer Systeme (L0172)	Vorlesung	2	2
Zuverlässigkeit dynamischer Systeme (L1302)	Gruppenübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Uwe Weltin		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Mechanik, Regelungstechnik und Elektrotechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Der Studierende kann Methoden und Berechnungen zum Modellieren, Simulieren und Optimieren komplexer mechanischer Systeme beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Der Student ist in der Lage moderne Algorithmen zur Modellierung mechanischer Systeme anzuwenden.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Der Studierende kann lösungsorientiert in heterogenen Kleingruppen arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Der Studierende ist in der Lage Lücken in seinem Vorwissen zu erkennen und eigenständig zu schließen. Sie können angeleitet durch Lehrende ihren jeweiligen Lernstand beurteilen und auf dieser Basis weitere Arbeitsschritte definieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min.		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0170: Simulation dynamischer Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Modellbildung Modellidentifikation Numerische Methoden zur Simulation Anwendungen und Beispiele in Matlab® und Simulink®
Literatur	Skript zur Veranstaltung Weitere Literatur in der Veranstaltung

Lehrveranstaltung L1301: Simulation dynamischer Systeme	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0172: Zuverlässigkeit dynamischer Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Methoden zur Vorhersage und Validierung der Lebensdauer von Komponenten und Systemen</p> <p>Modellbildung, Simulation, Parameteridentifikation</p> <p>Lastdatenanalyse und Schädigungsrechnung</p> <p>Erprobung der Lebensdauer im Versuch</p>
Literatur	<p>Bertsche, B.: Reliability in Automotive and Mechanical Engineering. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4</p> <p>Inman, Daniel J.: Engineering Vibration. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737</p> <p>Dresig, H., Holzweißig, F.: Maschinendynamik, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936.</p> <p>VDA (Hg.): Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. Band 3 Teil 2, 3. überarbeitete Auflage, 2004. ISSN 0943-9412</p>

Lehrveranstaltung L1302: Zuverlässigkeit dynamischer Systeme	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Uwe Weltin
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0684: Wärmeübertragung			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Wärmeübertragung (L0458)		Vorlesung	3
Wärmeübertragung (L0459)		Hörsaalübung	1
Modulverantwortlicher	Dr. Andreas Moschallski		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Thermodynamik I, II und Strömungsmechanik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> - die verschiedenen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung wiedergeben, - die Fachbegriffe erläutern, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge kritisch analysieren. 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> - die Physik der Wärmeübertragung verstehen, - komplexe Wärmeübertragungsvorgänge berechnen und bewerten, - Übungsaufgaben selbstständig und in Kleingruppen lösen. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen diskutieren und einen Lösungsweg erarbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig bearbeiten sowie die Ergebnisse kritisch analysieren. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei gegeben.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Energietechnik: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0458: Wärmeübertragung	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	5
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 108, Präsenzstudium 42
Dozenten	Dr. Andreas Moschallski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Dimensionsanalyse, Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang (natürliche Konvektion, erzwungene Konvektion) Zweiphasen-Wärmeübergang (Verdampfung, Kondensation), Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmetechnische Apparate, Messmethoden
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, 3. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014 - Herwig, H.: Wärmeübertragung von A-Z, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000 - Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996

Lehrveranstaltung L0459: Wärmeübertragung	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Andreas Moschallski
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0596: Großes Konstruktionsprojekt			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Großes Konstruktionsprojekt (L0266)	Testat	4	6
Modulverantwortlicher	Prof. Dieter Krause		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre Gestalten • Vertiefte Konstruktionslehre 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Vorgehen zur systematischen Bearbeitung komplexer konstruktiver Aufgabenstellungen darzustellen, • Wirkprinzipien, deren Einsatz und Kombinationsmöglichkeiten zu beschreiben, • Richtlinien des funktions- und fertigungsgerechten Konstruierens zu erläutern, • vertieftes anwendungsbezogenes Wissen über Maschinenelemente wiederzugeben. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Aufgabenstellungen zu analysieren und prinzipielle Lösungen in Form von Skizzen zu entwickeln, • prinzipielle Lösungen in einen detaillierten konstruktiven Entwurf zu überführen, • methodisch zu konstruieren und dadurch zielgerichtet konstruktive Aufgabenstellungen zu lösen, • eine technische Dokumentation inklusive aller zum Verständnis der Funktionen nötigen technischen Zeichnungen zu erstellen, • Berechnungen ausgewählter Maschinenelemente detailliert und nachvollziehbar zu dokumentieren. 		
Personale Kompetenzen	<p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungen und Technische Zeichnungen innerhalb von Gruppen zu präsentieren und zu diskutieren, • eigne Ergebnisse in der Testatgruppe zu reflektieren. <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexen konstruktive Projekte selbstständig zu bearbeiten, sich dabei selbst zu motivieren, sich notwendiges Wissen zu erschließen sowie geeignete Mittel auszuwählen • selbstständig Probleme zu lösen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0266: Großes Konstruktionsprojekt	
Typ	Testat
SWS	4
LP	6
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Dieter Krause, Prof. Otto von Estorff, Dr. Jens Schmidt, Dr. Volkert Wollesen
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Das Konstruktionsprojekt gliedert sich in den Entwurf eines Getriebes sowie die Lösungsfindung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getriebekonstruktion in Einzelarbeit • Lösungsfindung <p>Erstellen einer Dokumentation</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau; Grote, K.-H., Feldhusen, J.(Hrsg.); Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente, Band I-III; Niemann, G., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinen- und Konstruktionselemente; Steinhilper, W., Röper, R., Springer Verlag, aktuelle Auflage. • Einführung in die DIN-Normen; Klein, M., Teubner-Verlag. • Konstruktionslehre, Pahl, G.; Beitz, W., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente 1-2; Schlecht, B., Pearson Verlag, aktuelle Auflage. • Maschinenelemente - Gestaltung, Berechnung, Anwendung; Haberhauer, H., Bodenstein, F., Springer-Verlag, aktuelle Auflage. • Rolloff/Matek Maschinenelemente; Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Vobiek, J., Springer Vieweg, aktuelle Auflage. • Sowie weitere Bücher zu speziellen Themen

Modul M0854: Mathematik IV			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1043)	Vorlesung	2	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1044)	Gruppenübung	1	1
Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen) (L1045)	Hörsaalübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1038)	Vorlesung	2	1
Komplexe Funktionen (L1041)	Gruppenübung	1	1
Komplexe Funktionen (L1042)	Hörsaalübung	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Anusch Taraz		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik I - III		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können die grundlegenden Begriffe der Mathematik IV benennen und anhand von Beispielen erklären. Studierende sind in der Lage, logische Zusammenhänge zwischen diesen Konzepten zu diskutieren und anhand von Beispielen zu erläutern. Sie kennen Beweisstrategien und können diese wiedergeben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können Aufgabenstellungen aus der Mathematik IV mit Hilfe der kennengelernten Konzepte modellieren und mit den erlernten Methoden lösen. Studierende sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren. Studierende können zu gegebenen Problemstellungen einen geeigneten Lösungsansatz entwickeln, diesen verfolgen und die Ergebnisse kritisch auswerten. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können dabei insbesondere neue Konzepte adressatengerecht kommunizieren und anhand von Beispielen das Verständnis der Mitstudierenden überprüfen und vertiefen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können eigenständig ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Studierende haben eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um auch über längere Zeiträume zielgerichtet an schwierigen Problemstellungen zu arbeiten. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 68, Präsenzstudium 112		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	60 min (Komplexe Funktionen) + 60 min (Differentialgleichungen 2)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Computer Science: Vertiefung Computational Mathematics: Wahlpflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Informatik-Ingenieurwesen: Vertiefung Informatik: Wahlpflicht Maschinenbau: Vertiefung Theoretischer Maschinenbau: Pflicht Maschinenbau: Vertiefung Mechatronik: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht Theoretischer Maschinenbau: Technischer Ergänzungskurs Kernfächer: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L1043: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Theorie und Numerik partieller Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für partielle Differentialgleichungen • quasilineare Differentialgleichungen erster Ordnung • Normalformen linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung • harmonische Funktionen und Maximumprinzip • Maximumprinzip für die Wärmeleitungsgleichung • Wellengleichung • Lösungsformel nach Liouville • spezielle Funktionen • Differenzenverfahren • finite Elemente
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • P. Henrici, R. Jelsch: Komplexe Analysis für Ingenieure, Birkhäuser Verlag, Basel, 1998 • A. Tveito, R. Winther: Einführung in partielle Differentialgleichungen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2002

Lehrveranstaltung L1044: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1045: Differentialgleichungen 2 (Partielle Differentialgleichungen)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1038: Komplexe Funktionen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Grundzüge der Funktionentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen einer komplexen Variable • Komplexe Differentiation • Konforme Abbildungen • Komplexe Integration • Cauchyscher Hauptsatz • Cauchysche Integralformel • Taylor- und Laurent-Reihenentwicklung • Singularitäten und Residuen • Integraltransformationen: Fourier und Laplace-Transformation
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • R. Ansoerge, H. J. Oberle: Mathematik für Ingenieure, Band 2; Verlag Wiley-VCH, Berlin, Weinheim, New York, 2000 • P. Henrici, R. Jelsch: Komplexe Analysis für Ingenieure, Birkhäuser Verlag, Basel, 1998

Lehrveranstaltung L1041: Komplexe Funktionen	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1042: Komplexe Funktionen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dozenten des Fachbereiches Mathematik der UHH
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Fachmodule der Vertiefung Verfahrenstechnik

Die Absolventen haben ein Grundlagenwissen auf den Gebieten der Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Mechanik erworben. Es befähigt sie, die in der Verfahrenstechnik und angrenzenden Disziplinen auftretenden Phänomene zu verstehen. Sie haben die grundlegenden Prinzipien der Verfahrenstechnik zur Modellierung und Simulation chemischer Reaktionen und biologischer Prozesse, von Energie-, Stoff- und Impulstransportprozessen sowie von Trennprozessen auf der Mikro-, Meso- und Makroskala sowie zum Betrieb entsprechender Anlagen verstanden. Sie sind mit den Grundzügen der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik vertraut.

Die Absolventen sind in der Lage,

- fachliche Probleme grundlagenorientiert zu identifizieren, zu abstrahieren, zu formulieren und ganzheitlich zu lösen;
- Produkte, Prozesse und Methoden ihrer Disziplin auf systemtechnischer Basis zu durchdringen, zu analysieren und zu bewerten;
- passende Analyse-, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden auszuwählen und anzuwenden;
- Literaturrecherchen durchzuführen sowie Datenbanken und andere Informationsquellen für ihre Arbeit zu nutzen;
- selbstständig Experimente zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren;
- ein Masterstudium mit Bezug zu Verfahrenstechnik oder Chemieingenieurwesen erfolgreich zu absolvieren.

Die Absolventen haben

- die Fähigkeit, Entwürfe für Maschinen, Apparate und Prozesse nach spezifizierten Anforderungen zu erarbeiten;
- ein grundlegendes Verständnis für Entwurfsmethoden und die Fähigkeit, diese anzuwenden;
- die Fähigkeit, Theorie und Praxis zu kombinieren, um ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen methodisch-grundlagenorientiert zu analysieren und zu lösen;
- ein Verständnis für anwendbare Techniken und Methoden und für deren Grenzen;
- die Fähigkeit, ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, ökologischer und wirtschaftlicher Erfordernisse verantwortungsbewusst anzuwenden und eigenverantwortlich zu vertiefen;
- ein Verständnis für rechtliche Fragestellungen im Zusammenhang mit verfahrenstechnischen Prozessen und Produktionsanlagen;
- die Fähigkeit, Projekte zu organisieren und durchzuführen;
- die Fähigkeit, mit Fachleuten anderer Disziplinen zusammenzuarbeiten;
- die Fähigkeit, die Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und mündlich verständlich darzustellen;
- ein Bewusstsein für die nicht-technischen Auswirkungen der Ingenieurtätigkeit.

Die Absolventen haben in ihrem Studium Schlüsselqualifikationen erworben, die sie dazu befähigen

- über Inhalte und Probleme der Verfahrenstechnik mit Fachleuten und Laien in deutscher und englischer Sprache zu kommunizieren;
- sowohl einzeln als auch in (internationalen) Gruppen selbstständig zu arbeiten;
- die erworbenen Kenntnisse lebenslang zu erweitern und vertiefen;
- verfahrenstechnische Problemstellungen in einem größeren gesellschaftlichen Kontext zu bewerten.

Die Absolventen können eine Ingenieurtätigkeit in verschiedenen Tätigkeitsfeldern der Verfahrenstechnik verantwortungsvoll und kompetent ausüben und sind berechtigt, die Berufsbezeichnung „Ingenieur“ im Sinne der Ingenieurgesetze (IngG) der Länder zu führen.

Modul M0886: Grundlagen der Verfahrenstechnik			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Einführung in die VT/BioVT (L0829)	Vorlesung	2	1
Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe (L0830)	Vorlesung	1	1
Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe (L1495)	Hörsaalübung	1	2
Umwelttechnik (L0326)	Vorlesung	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Michael Schlüter		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage:		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die wichtigsten Themenfelder der Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik zu geben, • einige Arbeitsmethoden für verschiedene Teilgebiete der Verfahrenstechnik zu erklären. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> • eine technische Zeichnung zu lesen und zu erstellen, • die wichtigsten Umwelttechnologien für die Wasser- und Abluftreinigung zu beschreiben • mit Hilfe von Hinweisen eigenständig typische verfahrenstechnische und biotechnologische Prozesse grob zu beschreiben. 		
Personale Kompetenzen	Die Studierenden können:		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • in Gruppen zu Arbeitsergebnissen kommen und diese dokumentieren, • angemessen Feedback geben und mit Rückmeldungen zu ihren eigenen Leistungen konstruktiv umgehen. 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lernstand selbstständig einzuschätzen und ihre Schwächen und Stärken auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik zu reflektieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		

Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	90 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0829: Einführung in die VT/BioVT	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dozenten des SD V
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Die Professoren und Dozenten der verschiedenen Institute der TUHH stellen ihre Lehre und Forschungsgebiete vor und geben den Studierenden dabei einen Überblick über die Studiengänge und die Möglichkeiten der wissenschaftlichen Arbeit in den Bereichen Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik.
Literatur	s. StudIP

Lehrveranstaltung L0830: Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe	
Typ	Vorlesung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marko Hoffmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des technischen Zeichnens (Zeichnungsinhalte, -arten und -erstellung unter Berücksichtigung der entsprechenden Normen) • Projektionslehre (Grundlagen, Normalprojektionen, isometrische Projektionen, Schnitte, Abwicklungen, Durchdringungen)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hesser, Wilfried; Hoischen, Hans: "Technisches Zeichnen", 33., überarb. und aktualisierte Aufl, Cornelsen Verlag, Berlin, 2011 • Labisch, Susanna; Weber, Christian: "Technisches Zeichnen", 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2013 • Kurz, Ulrich; Wittel, Herbert: "Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen", 26. überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2014

Lehrveranstaltung L1495: Grundlagen Technisches Zeichnen und Werkstoffe	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Dr. Marko Hoffmann
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0326: Umwelttechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Dr. Joachim Gerth, Prof. Martin Kaltschmitt, Prof. Kerstin Kuchta
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführende Vorlesung in die Umweltwissenschaft: 2. Umwelteffekte und Schadwirkungen 3. Abwassertechnik 4. Luftreinhaltung 5. Lärmschutz 6. Abfallentsorgung/Recycling 7. Grundwasserschutz/Bodenschutz 8. Erneuerbare Energien 9. Ressourcenschonung und Energieeffizienz
Literatur	Förster, U.: Umweltschutztechnik; 2012; Springer Berlin (Verlag) 8., Aufl. 2012; 978-3-642-22972-5 (ISBN)

Modul M0937: Physikalische Chemie			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Physikalische Chemie (L0833)		Vorlesung	2
Physikalische Chemie (L0835)		Laborpraktikum	2
Umweltbewertung (L0860)		Vorlesung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Raimund Horn		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Vorlesungsinhalte der Module Allgemeine und Anorganische Chemie, Physik für Ingenieure sowie Mathematik I-III.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage, -die Grundbegriffe der Physikalischen Chemie wiederzugeben - die Grundlagen für Stoff-, Wärme und Impulstransport zusammenzufassen und zu beschreiben - Phasendiagramme zu interpretieren und Geschwindigkeitsgesetze herzuleiten.		
<i>Fertigkeiten</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• (grundlegende) thermodynamische, elektrochemische und kinetische Berechnungen durchzuführen• Anwendungsmöglichkeiten der physikalischen Chemie unter dem Gesichtspunkt der Umweltverträglichkeit zu beurteilen• ihre Kenntnisse auch auf artverwandte Fragestellungen zu übertragen, um thermodynamische, elektrochemische und kinetische Berechnungen durchzuführen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können in Kleingruppen Experimente planen, vorbereiten, durchführen und sie nach wissenschaftlichen Richtlinien dokumentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, ihren Wissenstand durch klausurnahe Aufgaben selbstständig einzuschätzen und kontinuierlich zu überprüfen. Die Studierenden können ihre Fachkompetenz selbstständig zum planen, vorbereiten, durchführen von Experimenten anwenden.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	180 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0833: Physikalische Chemie	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Julian Da Luz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen (Molekulare Interpretation des Drucks, Gleichverteilungssatz und molekulare Deutung der Temperatur, Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung)</p> <p>Ideale Gase (Ideales Gasgesetz, ideale Gasmischungen, Dalton'sches Gesetz)</p> <p>Reale Gase (van der Waals-Gleichung und andere Realgasgleichungen, Bewegung von Molekülen - kinetische Gastheorie, Effusion, Graham'sches Gesetz)</p> <p>1. Hauptsatz (Bilanzräume, Begriffsabgrenzungen, innere Energie, molekulare Betrachtung zum mechanischen Wärmeäquivalent, Thermochemie - Enthalpie, Hess'scher Satz, Born-Haber-Kreisprozesse, Kalorimetrie und ihre Anwendung in der online-Wärmebilanzierung chemischer Reaktoren in unterschiedlichen Maßstäben, molare Wärmekapazitäten c_p und c_V, ihre molekulare Interpretation und ihr Bezug zur Schwingungsspektroskopie sowie deren Anwendung in der Prozessanalytik)</p> <p>Triebkraft chemischer Reaktionen (2. und 3. Hauptsatz, reversible Prozesse, Entropie, ihre molekulare Deutung sowie statistische Betrachtung der Entropie, Gibbs-Energie, chemisches Potential, maximale Arbeit, freie Standardenthalpie, Helmholtz-Energie, Reaktionsgrößen und partielle molare Größen)</p> <p>Chemisches Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstanten, ihre Temperatur- und Druckabhängigkeit, pH- und pK-Werte, elektrochemische Gleichgewichte)</p> <p>Einführung in die Kinetik chemischer Reaktionen (Definitionen von Reaktionsgeschwindigkeiten, ihre Temperatur- und Druckabhängigkeit, Arrhenius-Gleichung, einfache und zusammengesetzte Reaktionen, Enzymkatalyse, freie radikalische Polymerisation, Simultanreaktionen, Autokatalyse, homogene und Grundlagen der heterogenen Katalyse, Langmuir-Hinshelwood-, Eley-Rideal-Mechanismus, Hougen-Watson-Kinetik)</p> <p>Einführung in die Transportprozesse (Fundamentale Gleichungen für Stoff-, Wärme-, Impulstransport, molekulare Interpretation der Transportkoeffizienten, dimensionslose Kennzahlen und Kriteriengleichungen)</p> <p>Phasengleichgewichte (Phasenumwandlungsgrößen, mehrphasige Einkomponentensysteme, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung, Antoine-Gleichung, Zustandsdiagramm, Raoult'sches Gesetz, Siedepunkterhöhung, Gefrierpunktserniedrigung u. a. kolligative Eigenschaften, Gibbs'sche Phasenregel, flüssige Mischungen mit gemeinsamer Gasphase, Dampfdruckdiagramm, Siedediagramm, Verteilungsgesetze (Henry, Nernst), McCabe-Thiele-Diagramm, Einführung kontinuierliche Destillation u. adiabatische Rektifikation)</p> <p>Grenzflächengleichgewichte (Oberflächen-, Grenzflächenspannung, Adsorption, Physisorption, Chemisorption, Adsorptionsisothermen, Kolloide)</p>
Literatur	<p>P. W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH, 2013</p> <p>P. W. Atkins, J. de Paula: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, 4. Auflage, Wiley-VCH, 2008</p> <p>G. Wedler, H.-J. Freund: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 6. Auflage, Wiley-VCH, 2012</p> <p>R. Reich: Thermodynamik - Grundlagen u. Anwendungen in der allgemeinen Chemie, 2. Auflage, Wiley-VCH, 1993</p> <p>U. Nickel: Lehrbuch der Thermodynamik - Eine verständliche Einführung, 2. Auflage, PhysChem-Verlag, 2011</p>

Lehrveranstaltung L0835: Physikalische Chemie	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Hans-Ulrich Moritz
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist eine fristgerechte Anmeldung und die Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung! Das aktuelle etwa 100 seitige Praktikumsskript können Sie auch in Stud.IP herunterladen und selbstständig drucken.</p> <p>Es werden von jeder Zweiergruppe sechs Versuche an sechs Versuchstagen durchgeführt und protokolliert. Die Messdaten werden von jeder Gruppe unter Berücksichtigung der Informationen zur Fehlerrechnung (vgl. Skriptum) ausgewertet und die Versuchsergebnisse in Protokollen dokumentiert. Versuche werden zu folgenden Themen durchgeführt:</p> <p>Reaktionskinetik (Oxidation von Jodwasserstoffsäure mit Wasserstoffperoxid bei verschiedenen Reaktionstemperaturen, Bestimmung der Arrhenius'schen Aktivierungsenergie)</p> <p>Gefrierpunktniedrigung (Bestimmung der Molmassen mehrerer organischer und anorganischer Substanzen durch Gefrierpunktniedrigung wässriger Lösungen mit Hilfe der Beckmann'schen Apparatur)</p> <p>Ionenwanderung (Bestimmung der Ionenbeweglichkeit in der Nernst'schen U-Rohrapparatur durch Messung der Ionenwanderung im Gleichspannungsfeld. Bestimmung des Ionenradiuses.)</p> <p>Viskosimetrie (Molmassenbestimmung zweier wasserlöslicher Polymerer durch viskosimetrische Messung ihrer Verdünnungsreihen mit Ubbelohde-Viskosimetern)</p> <p>Neutralisationswärme (Bestimmung der Neutralisationswärmen verschiedener Säuren in einem quasi-adiabaten Dewar-Kalorimeter. Messung der Kalorimeter-Konstante (Newtonsches Abkühlungsgesetz) und Ermittlung der Neutralisationswärmen ein- und mehrbasiger Säuren verschiedener Konzentration)</p> <p>Oberflächenspannung (Bestimmung des Kapillarradius eines Blasendruck-Tensiometers. Bestimmung des Einflusses der Kettenlänge und der Position der polaren Gruppe auf die Oberflächenspannung. Bestimmung der Oberflächenspannung unterschiedlich stark konzentrierter Tensidlösungen, Ermittlung der kritischen Micellbildungskonzentration (cmc). Bestimmung der Temperaturabhängigkeit der Oberflächenspannung von Wasser, EÖTVÖS-Konstante)</p>
Literatur	<p>Skript zum Chemiepraktikum III für Verfahrenstechniker, jeweils aktuelle Version, ca. 100 Seiten, PDF-Datei zum Download unter http://www.chemie.uni-hamburg.de/studium/nebenfach/tuhh3/studium/nebenfach/tuhh3/studium/nebenfach/tuhh3/Praktikum_2013_2014.html</p>

Lehrveranstaltung L0860: Umweltbewertung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Martin Kaltschmitt
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Schadstoffe: Belastungs- und Risikoanalyse</p> <p>Umweltschäden & Vorsorgeprinzip: Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Strategische Umweltprüfung (SUP)</p> <p>Rohstoff- und Wasserverbrauch: Stoffflussanalyse</p> <p>Energieverbrauch: Kumulierter Energieaufwand (KEA), Kostenanalysen</p> <p>Lebenszykluskonzept: Ökobilanz</p> <p>Nachhaltigkeit: Produktlinienanalyse, SEE-Balance</p> <p>Management: Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsysteme (EMAS)</p> <p>Komplexe Systeme: MCDA und Szenariomethode</p>
Literatur	<p>Foliensätze der Vorlesung</p> <p>Studie: Instrumente zur Nachhaltigkeitsbewertung - Eine Synopse (Forschungszentrum Jülich GmbH)</p>

Modul M0536: Grundlagen der Strömungsmechanik			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Grundlagen der Strömungsmechanik (L0091)		Vorlesung	2
Hörsaalübung Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik (L0092)		Hörsaalübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Michael Schlüter		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit Kräftebilanzen • Vereinfachen und Lösen von partiellen Differentialgleichungen • Integralrechnung 		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<p><i>Wissen</i> Studierende können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Unterschiede verschiedener Strömungsformen erklären, • einen Überblick über die verschiedenen Anwendungen des Reynold'schen Transporttheorems in der Verfahrenstechnik geben, • die Vereinfachungen der Kontinuitäts- und Navier-Stokes-Gleichungen unter Einbeziehung der physikalischen Randbedingungen erläutern. <p><i>Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inkompressible Strömungen physikalisch zu beschreiben und mathematisch zu modellieren • Unter Nutzung von Vereinfachungen die Grundgleichungen der Strömungsmechanik so weit zu reduzieren, dass eine quantitative Lösung z.B. durch Integration möglich ist. • In einer technischen Aufgabenstellung zu beurteilen, welche theoretischen Modelle zur Beschreibung der auftretenden Strömungsphänomene anzuwenden sind. • Das erlernte Wissen auf verschiedene ingenieurwissenschaftlich relevante Strömungsformen anzuwenden <p>Personale Kompetenzen</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, selbstständig in einer interdisziplinären Kleingruppe Lösungsansätze und Probleme im Bereich der Strömungsmechanik zu diskutieren und • können in kleinen Gruppen fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten und Ergebnisse innerhalb der Gruppe in geeigneter Weise präsentieren (z.B. während Kleingruppenübungen). <p><i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, selbstständig weitführende Literatur zum Thema zu beschaffen sich Wissen daraus zu erschließen, • sind in der Lage, selbstständig Aufgaben zum Thema zu lösen und anhand des gegebenen Feedbacks ihren Lernstand einzuschätzen. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	3 Stunden		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0091: Grundlagen der Strömungsmechanik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Michael Schlüter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften • Hydrostatik • Integrale Bilanzen - Stromfadentheorie • Integrale Bilanzen - Erhaltungssätze • Differentielle Bilanzen - Navier Stokes Gleichungen • Wirbelfreie Strömungen - Potenzialströmungen • Umströmung von Körpern - Ähnlichkeitstheorie • Turbulente Strömungen • Kompressible Strömungen • Rohrhydraulik • Turbomaschinen
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009. 2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006. 3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley & Sons, 1994 4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006 5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008 6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007 7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007 9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006 11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882. 12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011

Lehrveranstaltung L0092: Hörsaalübung Strömungsmechanik für die Verfahrenstechnik	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Michael Schlüter
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Die Hörsaalübung dient zur Überführung der stark theoretischen Lehrinhalte aus der Vorlesung auf die praktische Anwendung bei der Berechnung der Hausaufgaben. Hierfür werden exemplarische Beispielaufgaben an der Tafel vorgerechnet die aufzeigen, wie das theoriebasierte Wissen zur Lösung einer konkreten Verfahrenstechnischen Fragestellung genutzt werden kann.
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crowe, C. T.: Engineering fluid mechanics. Wiley, New York, 2009. 2. Durst, F.: Strömungsmechanik: Einführung in die Theorie der Strömungen von Fluiden. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006. 3. Fox, R.W.; et al.: Introduction to Fluid Mechanics. J. Wiley & Sons, 1994 4. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Eine Einführung in die Physik und die mathematische Modellierung von Strömungen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2006 5. Herwig, H.: Strömungsmechanik: Einführung in die Physik von technischen Strömungen: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008 6. Kuhlmann, H.C.: Strömungsmechanik. München, Pearson Studium, 2007 7. Oertl, H.: Strömungsmechanik: Grundlagen, Grundgleichungen, Lösungsmethoden, Softwarebeispiele. Vieweg+ Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2009 8. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre. Verlag de Gruyter, Berlin, New York, 2007 9. Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik 1: Grundlagen und elementare Strömungsvorgänge dichtebeständiger Fluide. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 10. Schlichting, H. : Grenzschicht-Theorie. Springer-Verlag, Berlin, 2006 11. van Dyke, M.: An Album of Fluid Motion. The Parabolic Press, Stanford California, 1882. 12. White, F.: Fluid Mechanics, Mcgraw-Hill, ISBN-10: 0071311211, ISBN-13: 978-0071311212, 2011

Modul M0544: Mischphasenthermodynamik			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Thermodynamik III (L0114)	Vorlesung	2	2
Thermodynamik III (L0140)	Gruppenübung	1	2
Thermodynamik III (L0142)	Hörsaalübung	1	2
Modulverantwortlicher	Prof. Irina Smirnova		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Mathematik, Physikalische Chemie, Thermodynamik I und II		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erlernen beginnend von den Grundlagen der Thermodynamik die mathematischen Werkzeuge um thermodynamische Gleichgewichtszustände zu beschreiben. Sie erfahren, wie sich thermodynamische Eigenschaften durch die Mischung von Stoffen verändern und erlernen Konzepte, durch die sich diese Eigenschaften auch in Mischungen beschreiben lassen. Sie lernen anschließend, wie Phasengleichgewichtszustände beschrieben werden können und welche Phänomene im Gleichgewicht zwischen verschiedenen Phasen (Dampf, Flüssig, Fest) auftreten können. Weiterhin erlernen sie die Grundlagen zur Beschreibung von Reaktionsgleichgewichten. Das Phasengleichgewicht wird hierbei jeweils anhand einer Reihe praxisrelevanter Systeme erläutert und die notwendigen Kenntnisse zur Darstellung und Interpretation der auftretenden Gleichgewichtszustände vermittelt. 		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>			
Personale Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> Die Studenten können unter Anwendung des erlangten Wissens geeignete Beziehungen zur Beschreibung verschiedener Gleichgewichtszustände auswählen und wissen diese sinnvoll zu vereinfachen. Sie kennen geeignete Modelle zur Beschreibung des Gleichgewichtes und können die mathematischen Beziehungen lösen. Sie sind dabei in der Lage die benötigten Stoffdaten sowie benötigte Modellparameter für bestimmte Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen. Insbesondere sind sie in der Lage, neben Reinstoffen auch die Eigenschaften von Stoffmischungen sinnvoll zu beschreiben. Sie können auftretende Phasengleichgewichtszustände graphisch darzustellen und die zugrundeliegenden Phänomene interpretieren. Die Studierenden sind durch das erlangte Wissen in der Lage grundlegende Phänomene in verfahrenstechnischen Apparaten aus der Trenn- und der Reaktionstechnik zu interpretieren und quantitativ zu beschreiben. 		
<i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>			
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0114: Thermodynamik III	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik 2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität 3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel 4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen 5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen 6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung 7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient 8. G^E-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC 9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen 10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme 11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss 12. Osmotischer Druck
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992 • J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999. • J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3rd ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.

Lehrveranstaltung L0140: Thermodynamik III	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik 2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität 3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel 4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen 5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen 6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung 7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient 8. G^E-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC 9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen 10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme 11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss 12. Osmotischer Druck
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992 • J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999. • J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3rd ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.

Lehrveranstaltung L0142: Thermodynamik III	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Anwendungen der Mischphasenthermodynamik 2. Thermodynamische Beziehungen in Mehrkomponentensystemen: Fundamentalgleichungen, chemisches Potential, Fugazität 3. Phasengleichgewichte von Reinstoffen: Thermodynamisches Gleichgewicht, Dampfdruck, Gibbs'sche Phasenregel 4. Zustandsgleichungen: Virialgleichungen, van-der-Waals Gleichung, generalisierte Zustandsgleichungen 5. Mischungsgrößen: Ideale und reale Mischungen, Exzessgrößen, partiell molare Größen 6. Dampf-Flüssig-Gleichgewichte: binäre Systeme, Azeotrope, Phasengleichgewichtbeziehung 7. Gas-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingungen, Henry-Koeffizient 8. G^E-Modelle: Hildebrand-Modell, Flory-Huggins-Modell, Wilson-Modell, UNIQUAC, UNIFAC 9. Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, Phasengleichgewichte in binären und ternären Systemen 10. Fest-Flüssig-Gleichgewichte: Gleichgewichtsbedingung, binäre Systeme 11. Chemische Reaktionen: Reaktionslaufzahl, Massenwirkungsgesetz, Druck- und Temperatureinfluss 12. Osmotischer Druck
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Gmehling, Bärbel Kolbe: Thermodynamik. VCH 1992 • J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo: Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed. Prentice Hall, 1999. • J.W. Tester, M. Modell: Thermodynamics and its Applications. 3rd ed. Prentice Hall, 1997. J.P. O'Connell, J.M. Haile: Thermodynamics. Cambridge University Press, 2005.

Modul M0890: Verfahrenstechnisches Laborpraktikum			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Messmethoden in Labor und Technikum (L1005)		Laborpraktikum	3
Messmethoden in der Verfahrenstechnik (L0840)		Vorlesung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Michael Schlüter		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Bachelor Vorlesungen der Mathematik und Physik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die üblichen Messtechniken und Messmethoden in der Verfahrenstechnik zu benennen und ihre Einsatzgebiete zu beschreiben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind in der Lage, verschiedene Messverfahren der Verfahrens- und Bioverfahrenstechnik an experimentellen Anlagen praktisch anzuwenden. Sie können Messdaten ergebnisorientiert auswerten und die Genauigkeit von Messungen einschätzen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können vorgebene Problemstellungen in Kleingruppen diskutieren und einen gemeinsamen Lösungsweg erarbeiten und präsentieren.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind in der Lage, eigenständig Messtechniken zu implementieren und ein Messprogramm aufzustellen.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Schriftliche Ausarbeitung		
Prüfungsdauer und -umfang			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht		

Lehrveranstaltung L1005: Messmethoden in Labor und Technikum	
Typ	Laborpraktikum
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Michael Schlüter, Dozenten des SD E, Dozenten des SD B, Dozenten des SD V, Dozenten des SD M
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Verschiedene Institute der Verfahrenstechnik führen Laborversuche zur Messtechnik durch.
Literatur	Individual or each practical course

Lehrveranstaltung L0840: Messmethoden in der Verfahrenstechnik	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Michael Schlüter
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>1 Grundlagen</p> <p>1.1 Größen und Einheiten</p> <p>1.2 Messunsicherheit</p> <p>1.3 Kalibrierung</p> <p>1.4 Statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen</p> <p>2 Messung elektrischer Größen</p> <p>2.1 Strom und Spannung</p> <p>2.2 Impedanz</p> <p>2.3 Messverstärker</p> <p>2.4 Darstellung des Zeitverlaufs elektrischer Signale</p> <p>2.5 Analog-Digital-Wandlung</p> <p>2.6 Datenübertragung</p> <p>3 Messung nichtelektrischer Größen</p> <p>3.1 Temperatur</p> <p>3.2 Länge, Weg, Winkel</p> <p>3.3 Dehnung, Kraft, Druck</p> <p>3.4 Menge, Durchfluss</p> <p>3.5 Zeit, Frequenz</p> <p>4 Analyseverfahren</p> <p>4.1 Gas-Sensoren</p> <p>4.2 Spektroskopie</p> <p>4.3 Gaschromatographie</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lerch, R.: „Elektrische Messtechnik; Analoge, digitale und computergestützte Verfahren“, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-34055-3. • Profos, P. Pfeifer, T.: „Handbuch der industriellen Messtechnik“, Oldenbourg, 2002, ISBN: 978-3486217940.

Modul M0672: Signale und Systeme			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Signale und Systeme (L0432)		Vorlesung	3
Signale und Systeme (L0433)		Hörsaalübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Gerhard Bauch		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Das Modul führt in das Thema der Signal- und Systemtheorie ein. Sicherer Umgang mit grundlegenden mathematischen Methoden, wie sie in den Modulen Mathematik 1-3 vermittelt werden, wird erwartet. Darüber hinaus sind Vorkenntnisse in Grundlagen von Spektraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation) zwar nützlich, aber keine Voraussetzung.		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können Signale und lineare zeitinvariante (LTI) Systeme im Sinne der Signal- und Systemtheorie klassifizieren und beschreiben. Sie beherrschen die grundlegenden Integraltransformationen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systeme. Sie können deterministische Signale und Systeme in Zeit- und Bildbereich mathematisch beschreiben und analysieren. Sie verstehen elementare Operationen und Konzepte der Signalverarbeitung und können diese in Zeit- und Bildbereich beschreiben. Insbesondere verstehen Sie die mit dem Übergang vom zeitkontinuierlichen zum zeitdiskreten Signal bzw. System einhergehenden Effekte in Zeit- und Bildbereich.		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können deterministische Signale und lineare zeitinvariante Systeme mit den Methoden der Signal- und Systemtheorie beschreiben und analysieren. Sie können einfache Systeme hinsichtlich wichtiger Eigenschaften wie Betrags- und Phasenfrequenzgang, Stabilität, Linearität etc. analysieren und entwerfen. Sie können den Einfluß von LTI-Systemen auf die Signaleigenschaften in Zeit- und Frequenzbereich beurteilen.		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können fachspezifische Aufgaben gemeinsam bearbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und in den Kontext der Vorlesung zu setzen. Sie können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (klausurnahe Aufgaben, Software-Tools, Clicker-System) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Informatik-Ingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht		

Lehrveranstaltung L0432: Signale und Systeme	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 78, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Klassifizierung und Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter deterministischer Signale und Systemen • Faltung • Leistung und Energie von Signalen • Korrelationsfunktionen deterministischer Signale • Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme • Signaltransformationen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fourier-Reihe ◦ Fourier Transformation ◦ Laplace Transformation ◦ Zeitdiskrete Fouriertransformation ◦ Diskrete Fouriertransformation (DFT), Fast Fourier Transform (FFT) ◦ Z-Transformation • Analyse und Entwurf von LTI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich • Grundlegende Filtertypen • Abtastung, Abtasttheorem • Grundlagen rekursiver und nicht-rekursiver zeitdiskreter Filter
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • T. Frey , M. Bossert , Signal- und Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag 2004 • K. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag. • B. Girod ,R. Rabensteiner , A. Stenger , Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997 • J.R. Ohm, H.D. Lüke , Signalübertragung, Springer-Verlag 8. Auflage, 2002 • S. Haykin, B. van Veen: Signals and systems. Wiley. • Oppenheim, A.S. Willsky: Signals and Systems. Pearson. • Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing. Pearson.

Lehrveranstaltung L0433: Signale und Systeme	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Gerhard Bauch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0938: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Bioverfahrenstechnik - Grundlagen (L0841)		Vorlesung	2 3
Bioverfahrenstechnik - Grundlagen (L0842)		Hörsaalübung	2 1
Bioverfahrenstechnik - Grundpraktikum (L0843)		Laborpraktikum	2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Andreas Liese		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	keine, Modul "Organische Chemie", Modul "Grundlagen für die Verfahrenstechnik"		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind in der Lage, Grundprozesse der Bioverfahrenstechnik zu beschreiben. Sie können verschiedene Typen von Kinetik Enzymen und Mikroorganismen zuordnen und Inhibierungstypen unterscheiden. Die Parameter der Stöchiometrie und der Rheologie können sie benennen und die Stofftransportprozesse in Bioreaktoren grundlegend erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der Bioprozessführung, Sterilisationstechnik und Aufarbeitung in großer Detailtiefe wiederzugeben.		
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene kinetische Ansätze für Wachstum zu beschreiben und deren Parameter zu ermitteln, • die Auswirkungen der Energiegenerierung, der Regenerierung des Reduktionsäquivalenten und der Wachstumshemmung auf das Verhalten von Mikroorganismen und auf den Gesamtfermentationsprozess qualitativ vorherzusagen, • Bioprozesse auf Basis der Stöchiometrie des Reaktionssystems zu analysieren, metabolische Stoffflussbilanzgleichungen aufzustellen und zu lösen • scale-up Kriterien für verschiedene Bioreaktoren und Bioprozesse (anaerob, aerob bzw. mikroaerob) zu formulieren, sie gegenüber zu stellen und zu beurteilen, sowie auf ein bestimmtes bioverfahrenstechnisches Problem anzuwenden • Fragestellungen für die Analyse und Optimierung realer Bioproduktionsprozesse zu formulieren und die korrespondierenden Lösungsansätze abzuleiten • sich selbstständig neue Wissensquellen zu erschließen und das daraus Erlernte auf neue Fragestellungen zu übertragen. • für konkrete industrielle Anwendungen Probleme zu identifizieren und Lösungsansätze zu formulieren. 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer/innen in der Lage, in fachlich gemischten Teams gegebene Aufgabenstellungen zu diskutieren, ihre Meinungen zu vertreten und konstruktiv an gegebenen ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Projektaufgaben zu arbeiten.		
<i>Selbstständigkeit</i>	Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer/innen in der Lage, gemeinsam im Team eine technische Problemlösung eigenständig zu erarbeiten, ihre Arbeitsabläufe selbst zu organisieren und ihre Ergebnisse im Plenum (vor einem Fachpublikum) zu präsentieren.		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 min		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Künstliche Organe und Regenerative Medizin: Pflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Implantate und Endoprothesen: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Medizin- und Regelungstechnik: Wahlpflicht Medizingenieurwesen: Vertiefung Management und Administration: Wahlpflicht Technomathematik: Vertiefung Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0841: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Status und aktuelle Entwicklung in der Biotechnologie, Vorstellung der Vorlesung • Enzymkinetik: Michaelis Menten, Inhibierungstypen, Linearisierung, Umsatz, Ausbeute und Selektivität (Prof. Liese) • Stoichiometrie: Atmungskoeffizienten, Elektronenbilanz, Reduktionsgrad, Ausbeutekoeffizienten, theoretischer O₂-Bedarf (Prof. Liese) • Mikrobielle Wachstumskinetik: Batch-, und Chemostatkultur (Prof. Zeng) • Kinetik des Substratverbrauchs und der Produktbildung (Prof. Zeng) • Rheologie: Nicht-Newtonsche Flüssigkeiten, Viskosität, Rührorgane, Energieeintrag (Prof. Liese) • Transportprozesse im Bioreaktor (Prof. Zeng) • Sterilisationstechnik (Prof. Zeng) • Grundlagen der Bioprozessführung : Bioreaktoren und Berechnung für Batch, Fed-Batch und kontinuierliche Bioprozesse (Prof. Zeng/Prof. Liese) • Aufarbeitungstechniken: Zellaufschluß, Zentrifugation, Filtration, wäßrige 2-Phasen Systeme (Prof. Liese)
Literatur	<p>K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. Aufl. Wiley-VCH, 2012</p> <p>H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier, 2006</p> <p>R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, 3. edition, ASM Press, 2010</p> <p>H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor & Francis, 1997</p> <p>P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, 2. edition, Academic Press, 2013</p>

Lehrveranstaltung L0842: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung (Prof. Liese, Prof. Zeng) 2. Enzymatische Kinetik (Prof. Liese) 3. Stoichiometrie I + II (Prof. Liese) 4. Mikrobielle Kinetik I-II (Prof. Zeng) 5. Rheologie (Prof. Liese) 6. Stofftransport in Bioprozessen (Prof. Zeng) 7. Kontinuierliche Kultur (Chemostat) (Prof. Zeng) 8. Sterilisation (Prof. Zeng) 9. Aufarbeitung (Prof. Liese) 10. Repetitorium (Reserve) (Prof. Liese, Prof. Zeng)
Literatur	siehe Vorlesung

Lehrveranstaltung L0843: Bioverfahrenstechnik - Grundpraktikum	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Andreas Liese, Prof. An-Ping Zeng
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	In diesem Praktikum werden die Kultivierungs- und Aufarbeitungstechniken am Beispiel der Produktion eines Enzyms mit einem rekombinanten Mikroorganismus aufgezeigt. Darüber hinaus werden die Charakterisierung und Simulation der Enzymkinetik sowie die Anwendung des Enzyms in einem Enzymreaktor durchgeführt.
Literatur	Skript

Modul M0538: Wärme- und Stoffübertragung			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS LP
Wärme- und Stoffübertragung (L0101)		Vorlesung	2 4
Wärme- und Stoffübertragung (L0102)		Gruppenübung	1 2
Modulverantwortlicher	Prof. Irina Smirnova		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse: Technische Thermodynamik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz			
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können die Energieübertragung in Form von Wärme in verfahrenstechnischen Apparaten (z.B. Wärmeübertrager oder chemische Reaktoren) und alltäglichen Problemstellungen erklären sowie qualitativ und quantitativ bestimmen. Dabei können sie verschiedene Arten der Wärmeübertragung unterscheiden und beschreiben, nämlich Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang und Wärmestrahlung. Die Studierenden können die physikalischen Grundlagen des Stofftransportes detailliert erklären und mit Hilfe geeigneter Theorien qualitativ und quantitativ beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, die Analogien zwischen Wärme- und Stoffübertragungsprozessen darzustellen und auch komplexe gekoppelte Prozesse detailliert zu beschreiben. 		
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Transportproblem sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren. Sie können die spezifischen Wärmeübergangsprobleme (z.B. Beheizung chemischer Reaktoren oder Temperaturveränderungen in strömenden Fluiden) lösen und die dazugehörigen Wärmeströme berechnen. Die Studierenden können die Skalierung der technischen Prozesse und Apparate mit Hilfe dimensionsloser Kennzahlen bewerkstelligen. Sie können Stoffübergang in Form von Konvektion und Diffusion sowie Stoffdurchgang unterscheiden und zur Beschreibung und Auslegung von Stoffübertragern (z.B. Extraktions- oder Rektifikationskolonnen) nutzen. In diesem Zusammenhang können die Studierenden Grundtypen von Wärme- und Stoffübertragern anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen. Darüber hinaus können sie sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen. <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Strömungsmechanik, Chemische Verfahrenstechnik und Thermodynamik.</p>		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien mündlich präsentieren 		
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen. Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe vorlesungsbegleitender Maßnahmen (Clicker-System, klausurnahe Aufgaben) kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 138, Präsenzstudium 42		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht		

General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Technomathematik: Vertiefung III. Ingenieurwissenschaften: Wahlpflicht
Technomathematik: Kernqualifikation: Wahlpflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0101: Wärme- und Stoffübertragung	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 92, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wärmeübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung 2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang 3. Wärmeübertrager 4. Mehrdimensionale Wärmeleitung 5. Instationäre Wärmeleitung 6. Wärmestrahlung 2. Stoffübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion 2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung 3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett 4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer 2. VDI-Wärmeatlas

Lehrveranstaltung L0102: Wärme- und Stoffübertragung	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wärmeübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, Eindimensionale Wärmeleitung 2. Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang 3. Wärmeübertrager 4. Mehrdimensionale Wärmeleitung 5. Instationäre Wärmeleitung 6. Wärmestrahlung 2. Stoffübertragung <ol style="list-style-type: none"> 1. Einseitige Diffusion, Äquimolare Gegenstromdiffusion 2. Grenzschichttheorie, Instationäre Stoffübertragung 3. Wärme- und Stoffübertragung Einzelpartikel/Festbett 4. Kopplung Stoffübertragung mit chemischen Reaktionen <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor.</p>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H.D. Baehr und K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer 2. VDI-Wärmeatlas

Modul M0546: Thermische Grundoperationen			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Thermische Grundoperationen (L0118)	Vorlesung	3	3
Thermische Grundoperationen (L0119)	Gruppenübung	2	1
Thermische Grundoperationen (L0141)	Hörsaalübung	1	1
Thermische Grundoperationen (L1159)	Laborpraktikum	1	1
Modulverantwortlicher	Prof. Irina Smirnova		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse: Thermodynamik III		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können verschiedene Arten von Trennprozessen fluider Gemische unterscheiden und beschreiben, zum Beispiel Rektifikation, Extraktion und Adsorption. Sie sind in der Lage den Verlauf der Konzentrationen in Trennprozessen zu beschreiben und zu erklären, den Energiebedarf von Trennprozessen abzuschätzen und Möglichkeiten zu benennen, wie bei Trennprozessen Energie eingespart werden kann. Die Studierenden kennen Methoden zur trenntechnischen Auslegung von Trennapparaten. 		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Unter Anwendung des erlangten Wissens können die Studierenden den Bilanzraum für ein gegebenes Trennverfahren sinnvoll auswählen und die dazugehörigen Energie- und Stoffströme entsprechend bilanzieren. Die Studierenden können verschiedene grafische Methoden zur Auslegung eines Trennverfahrens anwenden und mit diesen beispielsweise die benötigte Stufenanzahl des Trennprozesses bestimmen. Die Studierenden können Grundtypen von thermischen Trennverfahren anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten selbstständig aus geeigneten Quellen (Diagrammen oder Tabellen) zu beschaffen. Darüber hinaus können sie sowohl kontinuierliche als auch diskontinuierliche Trennprozesse berechnen. Die Studierenden können ihr theoretisches Wissen im Rahmen von einem Praktikum anhand eigener Experimenten überprüfen Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Grundlagen und die praktische Umsetzung der Praktikumsversuche mit dem Lehrpersonal mündlich zu diskutieren <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihr erlangtes Wissen mit den Inhalten anderer Lehrveranstaltungen zu verknüpfen und dieses gebündelt zur Lösung konkreter technischer Probleme einzusetzen. Hierzu zählen insbesondere die Lehrveranstaltungen Thermodynamik, Prozess und Anlagentechnik sowie auch Strömungsmechanik und Chemische Verfahrenstechnik.</p>		
Personale Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können in kleinen Gruppen fachspezifischen Aufgaben bearbeiten und die gemeinsamen Ergebnisse in den Tutorien präsentieren. Die Studierenden können in kleinen Gruppen praktische Laborarbeit verrichten und dabei selbstständig eine sinnvolle Arbeitsteilung etablieren. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu diskutieren und in einem Abschlussprotokoll wissenschaftlich zu dokumentieren. 		
<i>Sozialkompetenz</i>			
<i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage die notwendigen Informationen aus geeigneten Literaturquellen selbstständig zu beschaffen und deren Qualität zu beurteilen. Die Studierenden können ihren Wissensstand mit Hilfe klausurnaher Aufgaben kontinuierlich überprüfen und auf dieser Basis ihre Lernprozesse steuern. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 82, Präsenzstudium 98		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Minuten; Theorie und Rechenaufgaben (schriftlich)		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht		

General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0118: Thermische Grundoperationen	
Typ	Vorlesung
SWS	3
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 48, Präsenzstudium 42
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

Lehrveranstaltung L0119: Thermische Grundoperationen	
Typ	Gruppenübung
SWS	2
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 2, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen <p>Die Studierenden bearbeiten Aufgaben in Kleingruppen und stellen die Ergebnisse in der Übungsgruppe vor</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. • Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

Lehrveranstaltung L0141: Thermische Grundoperationen	
Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. • Perry's Chemical Engineers" Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

Lehrveranstaltung L1159: Thermische Grundoperationen	
Typ	Laborpraktikum
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Studienleistung	Verpflichtende Teilnahme am Kolloquium zu allen Praktikumsversuchen und Versuchsprotokoll, ebenfalls Pflicht. Keine Möglichkeit für Bonuspunkte.
Dozenten	Prof. Irina Smirnova
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Die Studierenden absolvieren in diesem Praktikum acht Versuche. Zu jedem der acht Versuche gibt es ein Kolloquium. In diesem reflektieren die Studierenden ihr Wissen und diskutieren es anschließend auf Fachebene mit dem Lehrpersonal und den Mitstudierenden.</p> <p>Die Studierenden arbeiten stark arbeitsteilig in kleinen Gruppen. Über alle Versuche wird ein Abschlussprotokoll verfasst. Die Studierenden erhalten eine Rückmeldung zu den Standards des wissenschaftlichen Schreibens, sodass sie über die Dauer des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p> <p>Themen des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die thermische Verfahrenstechnik und Grundzüge von Trennprozessen • Einfache Gleichgewichtsprozesse, Vielstufenprozesse • Rektifikation binärer Gemische, Enthalpie-Konzentrations-Diagramm • Extraktive und Azeotrope Destillation, Wasserdampfdestillation, Absatzweise Rektifikation • Extraktion: Trennungen ternärer Systeme, Dreiecksdiagramm • Mehrkomponententrennungen einschließlich komplexer Gemische • Auslegung von Trennapparaten ohne diskrete Stufen • Trocknung • Chromatographische Trennverfahren • Membrantrennverfahren • Energiebedarf von Trennprozessen • Erweiterte Übersicht zu Trennprozessen • Auswahl von Trennprozessen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G. Brunner: Skriptum Thermische Verfahrenstechnik • J. King: Separation Processes, McGraw-Hill, 2. Aufl. 1980 • Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH, Weinheim 1995 • J.D. Seader, E.J. Henley: Separation Process Principles, Wiley, New York, 1998. • Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer, 1980 • Grassmann, Widmer, Sinn: Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Walter de Gruyter, Berlin 1997 • Brunner, G.: Gas extraction. An introduction to fundamentals of supercritical fluids and the application to separation processes. Steinkopff, Darmstadt; Springer, New York; 1994. ISBN 3-7985-0944-1 ; ISBN 0-387-91477-3 . • R. Goedecke (Hrsg.): Fluid-Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006. • Perry's Chemical Engineers' Handbook, R.H. Perry, D.W. Green, J.O. Maloney (Hrsg.), 6th ed., McGraw-Hill, New York 1984 Ullmann's Enzyklopädie der Technischen Chemie

Modul M0892: Chemische Reaktionstechnik	
Lehrveranstaltungen	
Titel	Typ SWS LP
Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (L0204)	Vorlesung 2 2
Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (L0244)	Hörsaalübung 2 2
Praktikum Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen) (L0221)	Laborpraktikum 2 2
Modulverantwortlicher	Prof. Raimund Horn
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Empfohlene Vorkenntnisse	Vorlesungsinhalte der Module Mathematik I-III, Physikalische Chemie und technische Thermodynamik I+II sowie Informatik für Verfahreningenieure.
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht
Fachkompetenz	
<i>Wissen</i>	Die Studierenden können die Grundbegriffe der chemischen Reaktionstechnik erläutern. Sie können den Unterschied zwischen thermodynamischen und kinetischen Vorgängen diskutieren. Sie sind in der Lage, Teile von isothermen und nicht-isothermen Idealreaktoren zu bezeichnen, deren Eigenschaften zu beschreiben.
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden sind nach Abschluß des Modules in der Lage, - verschiedene Berechnungsverfahren einzusetzen, um isotherme und nichtisotherme Idealreaktoren auszulegen. - stabile Betriebspunkte für diese Reaktoren festzulegen und zu berechnen. - reaktionstechnische Experimente an einer Versuchsanlage durchzuführen und nach wissenschaftlichen Richtlinien zu dokumentieren.
Personale Kompetenzen	
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studierenden können sich nach Absolvieren des Praktikums in Kleingruppen organisieren, um eine reaktionstechnische Fragestellung zu bearbeiten. Die Studierenden können ihr fachspezifisches Wissen mündlich reflektieren und mit Mits Studierenden und Lehrpersonal diskutieren.
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage, weiterführende Informationen selbstständig zu beschaffen und ihre Relevanz zu bewerten. Die Studierenden können eigenständig Experimente planen und vorbereiten.
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84
Leistungspunkte	6
Prüfung	Klausur
Prüfungsdauer und -umfang	120 min
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0204: Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Raimund Horn
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	Grundbegriffe der Reaktionstechnik, Definitionen, Konzentrationsberechnungen (Reaktor, Reaktionsgemisch, Reaktanten, Produkte, Begleitstoffe, Reaktionsvolumen, Reaktorvolumen, Chemische Reaktion, Masse, Stoffmenge, Molenbruch, Volumen, Dichte, molare Konzentration, Massen-Konzentration, Molalität, Partialdruck, Hydrodynamische Verweilzeit, Raumzeit, Reaktionslaufzahl, Durchsatz eines Reaktors, Belastung eines Reaktors, Umsatz, Selektivität, Ausbeute, Konzentrationsberechnungen in ruhenden und strömenden Multikomponenten-Mischungen) Stöchiometrie und stöchiometrische Berechnungen (Einfache Reaktionen, Komplexe Reaktionen, Schlüsselreaktionen, Schlüsselpezies, Matrix der stöchiometrischen Koeffizienten, linear abhängige und unabhängige Reaktionen, Element-Spezies-Matrix, reduzierte Stufenform einer Matrix, Rang

	<p>einer Matrix, Gauss Jordan Eliminierung, Zusammenhang Stöchiometrie und Kinetik, Berechnung der Reaktionslaufzahlen bei multiplen Reaktionen aus Stoffmengenänderungen)</p> <p>Thermodynamik (Was ist Thermodynamik?, Bedeutung der Thermodynamik in der Reaktionstechnik, Nullter Hauptsatz, Temperaturskalen, Temperaturmessung in der Praxis, 1. Hauptsatz, Innere Energie, Enthalpie, Kalorimeter, Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie, Satz von Hess, Wärmekapazität, Kirchhoffscher Satz, Standardreaktionsenthalpie, Druckabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, 2. Hauptsatz, Reversible und Irreversible Zustandsänderungen, Entropie, Clausius'sche Ungleichung, Freie Energie, Freie Enthalpie, Chemisches Potential, Chemisches Gleichgewicht, Aktivität, Van't Hoff'sche Reaktionsisobare, Gleichgewichtsberechnungen an ausgewählten Beispielen, Prinzip von Le Chatelier und Braun, Gleichgewichtsberechnung bei multiplen Reaktionen, Lagrange'sche Multiplikatoren)</p> <p>Chemische Kinetik (Reversible und Irreversible Reaktionen, Homogene und Heterogene Reaktionen, Elementarschritt, Reaktionsmechanismus, Mikrokinetik, Makrokinetik, Formalkinetik, Reaktionsgeschwindigkeit, Stoffmengenänderungsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung, Aktivierungsenergie und Vorfaktor bei komplexen Reaktionen, Reaktion 0., 1., 2. Ordnung, Integration der Geschwindigkeitsgesetze, Damköhler-Zahl, Differentielle und Integrale Methode der Kinetischen Analyse, Grundtypen von Laborreaktoren zum Messen von Kinetiken, Halbwertszeiten, Kinetik komplexer Reaktionen, Parallelreaktionen, Reversible Reaktionen, Folgereaktionen, Reaktion mit vorgelagertem Gleichgewicht, Reduktion von Reaktionsmechanismen, Quasistationarität nach Bodenstein, Geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Michaelis-Menten Kinetik, Analytische Integration von Differentialgleichungen 1. Ordnung - integrierender Faktor, Numerische Integration Komplexer Kinetiken)</p> <p>Typen Chemischer Reaktionsapparate (Chemische Reaktoren in Industrie und Labor, Ideale vs. Reale Reaktoren, Diskontinuierliche-, Halbkontinuierliche-, Kontinuierliche Reaktoren, Einphasig- Zweiphasig- Mehrphasige Reaktoren, Batch-Reaktor, Semi-Batch Reaktor, CSTR, Plug Flow Reaktor, Festbettreaktoren, Hordenreaktor, Drehrohröfen, Wirbelschichten, Gas-Flüssig-Reaktoren, Dreiphasen-Reaktoren)</p> <p>Isotherme Idealreaktoren (Molbilanz eines chemische Reaktors, Molbilanz des Batch-Reaktors, Integration der Molbilanz des Batch-Reaktors für verschiedene Kinetiken, Partialbruchzerlegung, Molbilanz des Semibatch-Reaktors, Molbilanz des Plug Flow Reaktors, Analogie Batch Reaktor - PFR, Auslegung von PFR's bei Reaktionen mit Volumenänderung, komplexen Reaktionen, Molbilanz eines katalytischen Festbett-Reaktors, Auslegung eines Membranreaktors, Molbilanz des CSTR, Vergleich von CSTR und PFR hinsichtlich Umsatz und Selektivität, Molbilanz der Rührkesselkaskade, Numerisch-Iterative Berechnung von Rührkesselkaskaden, Newton-Raphson Verfahren, Graphische Auslegung von Rührkesselkaskaden)</p> <p>Nichtisotherme Idealreaktoren (Energiebilanz chemischer Reaktoren, adiabate Reaktoren, adiabatische Temperaturerhöhung, Hordenreaktor für adiabate exotherme Gleichgewichtsreaktionen, Auslegung eines adiabaten Strömungsrohres, Levenspiel-Plots, Wärmedurchgang durch eine Reaktorwand, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmedurchgang durch eine gekrümmte Wand, Auslegung eines PFR im Gleichstrom und Gegenstrom, Wärmebilanz des Kühlmediums, CSTR mit Wärmeaustausch, Multiple Stationäre Zustände, Zünd-Lösch Verhalten, Stabilität eines CSTR, Komplexe Reaktionen in nicht-isothermen Reaktoren, optimales Temperaturprofil eines Reaktors)</p>
<p>Literatur</p>	<p>lecture notes Raimund Horn</p> <p>skript Frerich Keil</p> <p>Books:</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH</p> <p>G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Springer</p> <p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie</p> <p>E. Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik 2012, 2. Auflage, Teubner Verlag</p> <p>J. Hagen, Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, 2004, Wiley-VCH</p> <p>H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall B</p> <p>H. S. Fogler, Essentials of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall</p> <p>O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1998</p> <p>L. D. Schmidt, The Engineering of Chemical Reactions, Oxford Univ. Press, 2009</p> <p>J. B. Butt, Reaction Kinetics and Reactor Design, 2000, Marcel Dekker</p> <p>R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Dover Publ. Inc., 2000</p> <p>M. E. Davis, R. J. Davis, Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill</p> <p>G. F. Froment, K. B. Bischoff, J. De Wilde, Chemical Reactor Analysis and Design, John Wiley & Sons, 2010</p> <p>A. Jess, P. Wasserscheid, Chemical Technology An Integrated Textbook, WILEY-VCH</p>

Lehrveranstaltung L0244: Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)	
Typ	Hörsaalübung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Raimund Horn, Dr. Oliver Korup
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe
Inhalt	<p>Grundbegriffe der Reaktionstechnik, Definitionen, Konzentrationsberechnungen (Reaktor, Reaktionsgemisch, Reaktanten, Produkte, Begleitstoffe, Reaktionsvolumen, Reaktorvolumen, Chemische Reaktion, Masse, Stoffmenge, Molenbruch, Volumen, Dichte, molare Konzentration, Massen-Konzentration, Molalität, Partialdruck, Hydrodynamische Verweilzeit, Raumzeit, Reaktionslaufzahl, Durchsatz eines Reaktors, Belastung eines Reaktors, Umsatz, Selektivität, Ausbeute, Konzentrationsberechnungen in ruhenden und strömenden Multikomponenten-Mischungen)</p> <p>Stöchiometrie und stöchiometrische Berechnungen (Einfache Reaktionen, Komplexe Reaktionen, Schlüsselreaktionen, Schlüsselpezies, Matrix der stöchiometrischen Koeffizienten, linear abhängige und unabhängige Reaktionen, Element-Spezies-Matrix, reduzierte Stufenform einer Matrix, Rang einer Matrix, Gauss Jordan Eliminierung, Zusammenhang Stöchiometrie und Kinetik, Berechnung der Reaktionslaufzahlen bei multiplen Reaktionen aus Stoffmengenänderungen)</p> <p>Thermodynamik (Was ist Thermodynamik?, Bedeutung der Thermodynamik in der Reaktionstechnik, Nullter Hauptsatz, Temperaturskalen, Temperaturmessung in der Praxis, 1. Hauptsatz, Innere Energie, Enthalpie, Kalorimeter, Reaktionsenthalpie, Standardbildungsenthalpie, Satz von Hess, Wärmekapazität, Kirchhoffscher Satz, Standardreaktionsenthalpie, Druckabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, 2. Hauptsatz, Reversible und Irreversible Zustandsänderungen, Entropie, Clausius'sche Ungleichung, Freie Energie, Freie Enthalpie, Chemisches Potential, Chemisches Gleichgewicht, Aktivität, Van't Hoff'sche Reaktionsisobare, Gleichgewichtsberechnungen an ausgewählten Beispielen, Prinzip von Le Chatelier und Braun, Gleichgewichtsberechnung bei multiplen Reaktionen, Lagrange'sche Multiplikatoren)</p> <p>Chemische Kinetik (Reversible und Irreversible Reaktionen, Homogene und Heterogene Reaktionen, Elementarschritt, Reaktionsmechanismus, Mikrokinetik, Makrokinetik, Formalkinetik, Reaktionsgeschwindigkeit, Stoffmengenänderungsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung, Aktivierungsenergie und Vorfaktor bei komplexen Reaktionen, Reaktion 0., 1., 2. Ordnung, Integration der Geschwindigkeitsgesetze, Damköhler-Zahl, Differentielle und Integrale Methode der Kinetischen Analyse, Grundtypen von Laborreaktoren zum Messen von Kinetiken, Halbwertszeiten, Kinetik komplexer Reaktionen, Parallelreaktionen, Reversible Reaktionen, Folgereaktionen, Reaktion mit vorgelagertem Gleichgewicht, Reduktion von Reaktionsmechanismen, Quasistationarität nach Bodenstein, Geschwindigkeitsbestimmender Schritt, Michaelis-Menten Kinetik, Analytische Integration von Differentialgleichungen 1. Ordnung - integrierender Faktor, Numerische Integration Komplexer Kinetiken)</p> <p>Typen Chemischer Reaktionsapparate (Chemische Reaktoren in Industrie und Labor, Ideale vs. Reale Reaktoren, Diskontinuierliche-, Halbkontinuierliche-, Kontinuierliche Reaktoren, Einphasig- Zweiphasig- Mehrphasige Reaktoren, Batch-Reaktor, Semi-Batch Reaktor, CSTR, Plug Flow Reaktor, Festbettreaktoren, Hordenreaktor, Drehrohröfen, Wirbelschichten, Gas-Flüssig-Reaktoren, Dreiphasen-Reaktoren)</p> <p>Isotherme Idealreaktoren (Molbilanz eines chemische Reaktors, Molbilanz des Batch-Reaktors, Integration der Molbilanz des Batch-Reaktors für verschiedene Kinetiken, Partialbruchzerlegung, Molbilanz des Semibatch-Reaktors, Molbilanz des Plug Flow Reaktors, Analogie Batch Reaktor - PFR, Auslegung von PFR's bei Reaktionen mit Volumenänderung, komplexen Reaktionen, Molbilanz eines katalytischen Festbett-Reaktors, Auslegung eines Membranreaktors, Molbilanz des CSTR, Vergleich von CSTR und PFR hinsichtlich Umsatz und Selektivität, Molbilanz der Rührkesselkaskade, Numerisch-Iterative Berechnung von Rührkesselkaskaden, Newton-Raphson Verfahren, Graphische Auslegung von Rührkesselkaskaden)</p> <p>Nichtisotherme Idealreaktoren (Energiebilanz chemischer Reaktoren, adiabate Reaktoren, adiabatische Temperaturerhöhung, Hordenreaktor für adiabate exotherme Gleichgewichtsreaktionen, Auslegung eines adiabaten Strömungsrohres, Levenspiel-Plots, Wärmedurchgang durch eine Reaktorwand, Wärmeübergang, Wärmeleitung, Wärmedurchgang durch eine gekrümmte Wand, Auslegung eines PFR im Gleichstrom und Gegenstrom, Wärmebilanz des Kühlmediums, CSTR mit Wärmeaustausch, Multiple Stationäre Zustände, Zünd-Lösch Verhalten, Stabilität eines CSTR, Komplexe Reaktionen in nicht-isothermen Reaktoren, optimales Temperaturprofil eines Reaktors)</p>
Literatur	<p>lecture notes Raimund Horn</p> <p>skript Frerich Keil</p> <p>Books:</p> <p>M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, Technische Chemie, Wiley-VCH</p> <p>G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie, Springer</p> <p>A. Behr, D. W. Agar, J. Jörissen, Einführung in die Technische Chemie</p> <p>E. Müller-Erlwein, Chemische Reaktionstechnik 2012, 2. Auflage, Teubner Verlag</p> <p>J. Hagen, Chemiereaktoren: Auslegung und Simulation, 2004, Wiley-VCH</p> <p>H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall B</p> <p>H. S. Fogler, Essentials of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall</p> <p>O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1998</p> <p>L. D. Schmidt, The Engineering of Chemical Reactions, Oxford Univ. Press, 2009</p> <p>J. B. Butt, Reaction Kinetics and Reactor Design, 2000, Marcel Dekker</p> <p>R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Dover Publ. Inc., 2000</p> <p>M. E. Davis, R. J. Davis, Fundamentals of Chemical Reaction Engineering, McGraw Hill</p> <p>G. F. Froment, K. B. Bischoff, J. De Wilde, Chemical Reactor Analysis and Design, John Wiley & Sons, 2010</p> <p>A. Jess, P. Wasserscheid, Chemical Technology An Integrated Textbook, WILEY-VCH</p>

Lehrveranstaltung L0221: Praktikum Chemische Reaktionstechnik (Grundlagen)	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Raimund Horn, Dr. Achim Bartsch
Sprachen	DE/EN
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<p>Durchführung und Auswertung mehrerer Versuche aus dem Gebiet der Chemischen Reaktionstechnik. Schwerpunkt: Idealreaktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> * Satzreaktoren-Schätzung kinetischer Parameter für die Verseifung von Ethylacetat * Kontinuierlicher Rührkessel, Verweilzeitverteilung, Reaktion * Rührkesselkaskade, Verweilzeitspektrum * Rohrreaktor, Verweilzeitspektrum, Reaktion <p>Vor der praktischen Durchführung der Versuche findet ein Kolloquium statt, in dem die Studierenden die theoretischen Grundlagen der Versuche sowie deren Umsetzung in die Praxis erläutern, reflektieren und diskutieren.</p> <p>Die Studierenden verfassen zu jedem Versuch ein Protokoll. Sie erhalten Feedback zur Wissenschaftlichkeit ihrer Texte sowie wissenschaftlichen Standards (Zitierweise, Bildbeschriftung, etc.), sodass sie ihre Fertigkeiten diesbezüglich über den Verlauf des Praktikums kontinuierlich verbessern können</p>
Literatur	<p>Levenspiel, O.: Chemical reaction engineering; John Wiley & Sons, New York, 3. Ed., 1999 VTM 309(LB)</p> <p>Praktikumsskript</p> <p>Skript Chemische Verfahrenstechnik 1 (F.Keil)</p>

Modul M0539: Prozess- und Anlagentechnik I			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Prozess- und Anlagentechnik I (L0095)		Vorlesung	2
Prozess- und Anlagentechnik I (L0096)		Hörsaalübung	1
Prozess- und Anlagentechnik I (L1214)		Gruppenübung	1
Modulverantwortlicher	Prof. Georg Fieg		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagenfächer Grundoperationen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik Chemische Reaktionstechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Teilnehmer am Modul „Prozess- und Anlagentechnik I“ können: <ul style="list-style-type: none"> • Globale Bilanzgleichungen für verfahrenstechnische Systeme klassifizieren und formulieren • Lineare Stoffbilanzmodelle für komplexe verfahrenstechnische Prozesse angeben • Lineare Regression und Bilanzgleichungsprobleme darlegen und beschreiben • Form und Inhalt von Fließbildern erklären • Strategien bei der Synthese von Reaktoren und von Trennprozessen darlegen • Statische und dynamische Methoden der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung angeben 		
<i>Wissen</i>			
<i>Fertigkeiten</i>	Studierende sind nach erfolgreicher Teilnahme in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Massen- und Energiebilanzen von verfahrenstechnischen Prozessen aufzustellen und die Ströme zu berechnen • Massenströme in komplexen verfahrenstechnischen Anlagen mit Hilfe linearer Stoffbilanzmodelle zu berechnen • Bilanzgleichungsprobleme zu lösen • Prozesssynthese strukturiert durchzuführen • Quantitative Aussagen über Herstellkosten und über die Wirtschaftlichkeit von Produktionsverfahren zu machen 		
Personale Kompetenzen			
<i>Sozialkompetenz</i>	Studierende sind in der Lage: in heterogenen Kleingruppen gemeinsam Lösungswege zu erarbeiten		
<i>Selbstständigkeit</i>	Studierende sind in der Lage, sich anhand weiterführender Literatur zum Thema daraus Wissen zu erschließen		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 124, Präsenzstudium 56		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	120 Min. Vorlesungsunterlagen und Fachbücher		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Wahlpflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht		

Lehrveranstaltung L0095: Prozess- und Anlagentechnik I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Georg Fieg
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	1. Einführung 1.1 Begriffe: Prozess und Anlage 1.2 Motivation für Prozessentwicklung

	<p>1.3 Lebenszyklus einer Produktionsanlage</p> <p>1.4 Wirtschaftliche Bedeutung der Prozessentwicklung</p> <p>2. Ingenieurmäßige Methoden und Werkzeuge</p> <p>2.1 Globale Bilanzgleichungen</p> <p>2.2 Strategien zur Prozesssynthese</p> <p>2.3 Grafische Abbildung von Prozessen</p> <p>2.4 Mehrdimensionale lineare Regression</p> <p>2.5 Bilanzausgleich und Datenvalidierung</p> <p>3. Prozesssynthese</p> <p>3.1 Grobaufbau verfahrenstechnischer Prozesse</p> <p>3.2 Entscheidungsebenen bei der Prozessentwicklung</p> <p>3.3 Reaktorsynthese</p> <p>3.4 Synthese von Trennprozessen: Alternativen und Auswahlkriterien</p> <p>3.5 Prozesssynthese: experimenteller Ablauf</p> <p>4. Prozesssicherheit</p> <p>4.1 Kenngrößen zur Beurteilung der Chemikalien</p> <p>4.2 Grundsätze der unmittelbaren Sicherheitstechnik</p> <p>5. Kostenrechnung</p> <p>5.1 Herstellkosten</p> <p>5.2 Investitionskosten</p> <p>5.3 Wirtschaftliche Bewertung</p>
Literatur	<p>S.D. Barnicki, J.R. Fair, Ind. End. Chem., 29(1990), S. 421, Ind. End. Chem., 31(1992), S. 1679</p> <p>H. Becker, S. Godorr, H. Kreis, Chemical Engineering, January 2001, S. 68-74</p> <p>Behr, W. Ebbers, N. Wiese, Chem.-Ing.-Tech. 72(2000)Nr. 10, S.1157</p> <p>E. Blass, Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer-Verlag, 2. Auflage 1997</p> <p>M. H. Bauer, J. Stichmair, Chem.-Ing.-Tech., 68(1996), Nr. 8, 911-916</p> <p>R. Dittmeyer, W. Keim, G. Kreysa, A. Oberholz, Chemische Technik. Prozesse und Produkte, Band 2, Neue Technologien, 5. Auflage, Wiley-VCH GmbH&Co.KG&A, Weinheim, 2004</p> <p>J.M. Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, Mc Graw-Hill, NY, 1988</p> <p>G. Fieg, Inz. Chem. Proc., 5(1979), S.15-19</p> <p>G. Fieg, G. Wozny, L. Jeromin, Chem. Eng. Technol. 17(1994),5, 301-306</p> <p>G. Fieg, Heat and Mass Transfer 32(1996), S. 205-213</p> <p>G. Fieg, Chem. Eng. Processing, Vol. 41/2(2001), S. 123-133</p> <p>U.H. Felcht, Chemie eine reife Industrie oder weiterhin Innovationsmotor, Universitätsbuchhandlung Blazek und Bergamann, Frankfurt, 2000</p> <p>J.P. van Gigh, Systems Design, Modeling and Metamodeling, Plenum Press, New York, 1991</p> <p>T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, L.S. Lasdon, Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill, 2001</p> <p>G. Gruhn, Vorlesungsmanskript „Prozess- und Anlagentechnik, TU Hamburg-Harburg</p> <p>D. Hairston, Chemical Engineering, October 2001, S. 31-37</p> <p>J.L.A. Koolen, Design of Simple and Robust Process Plants, Wiley-VCH, Weinheim, 2002</p> <p>J. Krekel, G. Siekmann, Chem.-Ing.-Tech. 57(1985)Nr. 6, S. 511</p> <p>K. Machej, G. Fieg, J. Wojcik, Inz. Chem. Proc., 2(1981), S.815-824</p> <p>S. Meier, G. Kaibel, Chem.-Ing.-Tech. 62(1990)Nr. 13, S.169</p> <p>J. Mittelstraß, Chem.-Ing.-Tech. 66(1994), S. 309</p> <p>P. Li, M. Flender, K. Löwe, G. Wozny, G. Fieg, Fett/Lipid 100(1998), Nr. 12, S. 528-534</p> <p>G. Kaibel, Dissertation, TU München, 1987</p> <p>G. Kaibel, Chem.-Ing.-Tech. 61 (1989), Nr. 2, S. 104-112</p> <p>G. Kaibel, Chem. Eng. Technol., 10(1987), Nr. 2, S. 92-98</p>

	H.J. Lang, Chem. Eng. 54(10),117, 1947
	H.J. Lang, Chem. Eng. 55(6), 112, 1948
	F. Lestak, C. Collins, Chemical Engineering, July 1997, S. 72-76

Lehrveranstaltung L0096: Prozess- und Anlagentechnik I

Typ	Hörsaalübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Georg Fieg
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L1214: Prozess- und Anlagentechnik I

Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 46, Präsenzstudium 14
Studienleistung	keine
Dozenten	Prof. Georg Fieg
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Modul M0670: Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik I				
Lehrveranstaltungen				
Titel		Typ	SWS	LP
Partikeltechnologie I (L0434)		Vorlesung	2	3
Partikeltechnologie I (L0435)		Gruppenübung	1	1
Partikeltechnologie I (L0440)		Laborpraktikum	2	2
Modulverantwortlicher	Prof. Stefan Heinrich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Empfohlene Vorkenntnisse	keine			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht			
Fachkompetenz				
<i>Wissen</i>	Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, die grundlegenden Prozesse und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zu benennen und im Kontext mit ihrer Anwendung in verfahrenstechnischen und umwelttechnischen Prozessen zu erklären. Außerdem sind sie in der Lage, Partikel und Partikelverteilungen zu beschreiben und ihre Schüttguteigenschaften zu erläutern.			
<i>Fertigkeiten</i>	Studenten sind in der Lage, Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik zur Erzielung von gewünschten Feststoffeigenschaften bzw. zur Emissionsminderung und zur Abscheidung aus Luft und Wasser auszuwählen und auszulegen. Insbesondere können sie diese Auswahl nicht nur für isolierte Einzelapparate treffen, sondern auch gegenseitige Abhängigkeiten in komplexen Prozessketten zu berücksichtigen. Außerdem sind sie befähigt, Partikel hinsichtlich der Prozessierbarkeit und ihrer umwelttechnischen Auswirkungen zu beurteilen. Die Studierenden können ihre Arbeit wissenschaftlich dokumentieren.			
Personale Kompetenzen				
<i>Sozialkompetenz</i>	Die Studenten sind in der Lage, fachliche Fragen mit Fachleuten mündlich zu diskutieren und in Gruppen gemeinsam Lösungen für technisch-wissenschaftliche Fragestellungen zu erarbeiten.			
<i>Selbstständigkeit</i>				
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 110, Präsenzstudium 70			
Leistungspunkte	6			
Prüfung	Klausur			
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten			
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht			

Lehrveranstaltung L0434: Partikeltechnologie I	
Typ	Vorlesung
SWS	2
LP	3
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 62, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Stefan Heinrich
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichnung und Darstellung von Partikeln und Partikelkollektiven • Kennzeichnung einer Trennung • Kennzeichnung einer Mischung • Zerkleinern • Agglomerieren/Kornvergrößerung • Lagern und Fließen von Schüttgütern • Grundlagen der Fluid-Feststoff-Strömungen • Verfahren zur Klassierung und Sortierung von Partikelkollektiven • Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten und Gasen • Strömungsmechanische Grundlagen der Wirbelschichttechnik • Hydraulische und pneumatische Förderung von Feststoffen <p>Ein Schwerpunkt bei der Vorlesung ist es, nicht nur Grundlagen und Auslegung der Verfahren und Apparate darzustellen, sondern insbesondere auch die Einbindung in Herstellungsprozesse und Verfahren zum Beispiel der Luft- und Wasserreinigung zu behandeln.</p>
Literatur	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

Lehrveranstaltung L0435: Partikeltechnologie I	
Typ	Gruppenübung
SWS	1
LP	1
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 16, Präsenzstudium 14
Dozenten	Prof. Stefan Heinrich
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	Siehe korrespondierende Vorlesung
Literatur	Siehe korrespondierende Vorlesung

Lehrveranstaltung L0440: Partikeltechnologie I	
Typ	Laborpraktikum
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Studienleistung	Verpflichtender Praktikumsbericht: sechs Berichte (pro Versuch ein Bericht) à 5-10 Seiten.
Dozenten	Prof. Stefan Heinrich
Sprachen	DE
Zeitraum	SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Partikelmeßtechnik: Siebung und Laserstreulichtanalyse • Partikelmeßtechnik: Pipettenanalyse, Sedimentometer • Mischung • Zerkleinerung • Gaszyklon • Oberflächenbestimmung mit dem Blaine-Gerät, Handfilterversuch • Bestimmung von Schüttguteigenschaften <p>Die Versuche werden in Gruppen von ca. 4 Studenten durchgeführt. Hierbei lernen die Studenten nicht nur die Apparate und Verfahren der Feststoffverfahrenstechnik kennen, sondern üben gleichzeitig während der Eingangskolloquia und den Endberichten zu den einzelnen Versuchen die Präsentation und Diskussion von fachlichen Fragestellungen und Ergebnissen. Sie erhalten Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeitsweise und Feedback zu ihrer eigenen Umsetzung, sodass sie über den Verlauf des Praktikums ihre Kompetenzen in diesem Bereich ausbauen können.</p>
Literatur	<p>Schubert, H.; Heidenreich, E.; Liepe, F.; Neeße, T.: Mechanische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für die Grundstoffindustrie, Leipzig, 1990.</p> <p>Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik I und II. Springer Verlag, Berlin, 1992.</p>

Modul M0829: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre			
Lehrveranstaltungen			
Titel		Typ	SWS
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (L0880)		Vorlesung	4
Projekt Entrepreneurship (L0882)		Problemorientierte Lehrveranstaltung	2
Modulverantwortlicher	Prof. Christoph Ihl		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse in Mathematik und Wirtschaft		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz	Die Studierenden können...		
<i>Wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Kategorien aus dem Bereich Wirtschaft und Management benennen und erklären • grundlegende Aspekte wettbewerblichen Unternehmertums beschreiben (Betrieb und Unternehmung, betrieblicher Zielbildungsprozess) • wesentliche betriebliche Funktionen erläutern, insb. Funktionen der Wertschöpfungskette (z.B. Produktion und Beschaffung, Innovationsmanagement, Absatz und Marketing) sowie Querschnittsfunktionen (z.B. Organisation, Personalmanagement, Supply Chain Management, Informationsmanagement) und die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten benennen • Grundlagen der Unternehmensplanung (Entscheidungstheorie, Planung und Kontrolle) wie auch spezielle Planungsaufgaben (z.B. Projektplanung, Investition und Finanzierung) erläutern • Grundlagen des Rechnungswesens erklären (Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling) 		
<i>Fertigkeiten</i>	Die Studierenden können		
	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensziele definieren und in ein Zielsystem einordnen sowie Zielsysteme strukturieren • Organisations- und Personalstrukturen von Unternehmen analysieren • Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko zur Lösung von entsprechenden Problemen anwenden • Produktions- und Beschaffungssysteme sowie betriebliche Informationssysteme analysieren und einordnen • Einfache preispolitische und weitere Instrumente des Marketing analysieren und anwenden • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik auf Investitions- und Finanzierungsprobleme anwenden • Die Grundlagen der Buchhaltung, Bilanzierung, Kostenrechnung und des Controlling erläutern und Methoden aus diesen Bereichen auf einfache Problemstellungen anwenden. 		
Personale Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage		
<i>Sozialkompetenz</i>	<ul style="list-style-type: none"> • sich im Team zu organisieren und ein Projekt aus dem Bereich Entrepreneurship gemeinsam zu bearbeiten und einen Projektbericht zu erstellen • erfolgreich problemlösungsorientiert zu kommunizieren • respektvoll und erfolgreich zusammenzuarbeiten 		
<i>Selbstständigkeit</i>	Die Studierenden sind in der Lage		
	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Projekt in einem Team zu bearbeiten und einer Lösung zuzuführen • unter Anleitung einen Projektbericht zu verfassen 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 96, Präsenzstudium 84		
Leistungspunkte	6		
Prüfung	Klausur		
Prüfungsdauer und -umfang	90 Minuten		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht		

Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht
 Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht
 Bau- und Umweltingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
 Bioverfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht
 Computer Science: Kernqualifikation: Pflicht
 Elektrotechnik: Kernqualifikation: Pflicht
 Energie- und Umwelttechnik: Kernqualifikation: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Bau- und Umweltingenieurwesen: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Informatik: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Maschinenbau: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Schiffbau: Pflicht
 General Engineering Science: Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Elektrotechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Verfahrenstechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Medizingenieurwesen: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Schiffbau: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Informatik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bioverfahrenstechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Bauingenieurwesen: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Energie- und Umwelttechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Mechatronik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Biomechanik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Flugzeug-Systemtechnik: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Materialien in den Ingenieurwissenschaften: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Theoretischer Maschinenbau: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Produktentwicklung und Produktion: Pflicht
 General Engineering Science (7 Semester): Vertiefung Maschinenbau, Schwerpunkt Energietechnik: Pflicht
 Informatik-Ingenieurwesen: Kernqualifikation: Pflicht
 Logistik und Mobilität: Kernqualifikation: Pflicht
 Maschinenbau: Kernqualifikation: Pflicht
 Mechatronik: Kernqualifikation: Pflicht
 Schiffbau: Kernqualifikation: Pflicht
 Technomathematik: Kernqualifikation: Pflicht
 Verfahrenstechnik: Kernqualifikation: Pflicht

Lehrveranstaltung L0880: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	
Typ	Vorlesung
SWS	4
LP	4
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 64, Präsenzstudium 56
Dozenten	Prof. Christoph Ihl, Prof. Thorsten Blecker, Prof. Christian Lüthje, Prof. Christian Ringle, Prof. Kathrin Fischer, Prof. Cornelius Herstatt, Prof. Wolfgang Kersten, Prof. Matthias Meyer, Prof. Thomas Wrona
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Die Abgrenzung der BWL von der VWL und die Gliederungsmöglichkeiten der BWL • Wichtige Definitionen aus dem Bereich Management und Wirtschaft • Die wichtigsten Unternehmensziele und ihre Einordnung sowie (Kern-) Funktionen der Unternehmung • Die Bereiche Produktion und Beschaffungsmanagement, der Begriff des Supply Chain Management und die Bestandteile einer Supply Chain • Die Definition des Begriffs Information, die Organisation des Informations- und Kommunikations (IuK)-Systems und Aspekte der Datensicherheit; Unternehmensstrategie und strategische Informationssysteme • Der Begriff und die Bedeutung von Innovationen, insbesondere Innovationschancen, -risiken und prozesse • Die Bedeutung des Marketing, seine Aufgaben, die Abgrenzung von B2B- und B2C-Marketing • Aspekte der Marketingforschung (Marktportfolio, Szenario-Technik) sowie Aspekte der strategischen und der operativen Planung und Aspekte der Preispolitik • Die grundlegenden Organisationsstrukturen in Unternehmen und einige Organisationsformen • Grundzüge des Personalmanagements • Die Bedeutung der Planung in Unternehmen und die wesentlichen Schritte eines Planungsprozesses • Die wesentlichen Bestandteile einer Entscheidungssituation sowie Methoden für Entscheidungsprobleme unter mehrfacher Zielsetzung, unter Ungewissheit sowie unter Risiko • Grundlegende Methoden der Finanzmathematik • Die Grundlagen der Buchhaltung, der Bilanzierung und der Kostenrechnung • Die Bedeutung des Controlling im Unternehmen und ausgewählte Methoden des Controlling • Die wesentlichen Aspekte von Entrepreneurship-Projekten
Literatur	<p>Bamberg, G., Coenenberg, A.: Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, 14. Aufl., München 2008</p> <p>Eisenführ, F., Weber, M.: Rationales Entscheiden, 4. Aufl., Berlin et al. 2003</p> <p>Heinhold, M.: Buchführung in Fallbeispielen, 10. Aufl., Stuttgart 2006.</p> <p>Kruschwitz, L.: Finanzmathematik. 3. Auflage, München 2001.</p> <p>Pellens, B., Fülbier, R. U., Gassen, J., Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung, 7. Aufl., Stuttgart 2008.</p> <p>Schweitzer, M.: Planung und Steuerung, in: Bea/Friedl/Schweitzer: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 2: Führung, 9. Aufl., Stuttgart 2005.</p> <p>Weber, J., Schäffer, U. : Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008.</p> <p>Weber, J./Weißenberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen, 7. Auflage, Stuttgart 2006.</p>

Lehrveranstaltung L0882: Projekt Entrepreneurship	
Typ	Problemorientierte Lehrveranstaltung
SWS	2
LP	2
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 32, Präsenzstudium 28
Dozenten	Prof. Christoph Ihl
Sprachen	DE
Zeitraum	WiSe/SoSe
Inhalt	<p>Inhalt ist die eigenständige Erarbeitung eines Gründungsprojekts, von der ersten Idee bis zur fertigen Konzeption, wobei die betriebswirtschaftlichen Grundkenntnisse aus der Vorlesung "Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre" zum Einsatz kommen sollen.</p> <p>Die Erarbeitung erfolgt in Teams und unter Anleitung eines Mentors.</p>
Literatur	Relevante Literatur aus der korrespondierenden Vorlesung.

Thesis

Modul M-001: Bachelorarbeit			
Lehrveranstaltungen			
Titel	Typ	SWS	LP
Modulverantwortlicher	Professoren der TUHH		
Zulassungsvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> Laut ASPO § 24 (1): Es müssen mindestens 126 Leistungspunkte im Studiengang erworben worden sein. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss. 		
Empfohlene Vorkenntnisse			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Nach erfolgreicher Teilnahme haben die Studierenden die folgenden Lernergebnisse erreicht		
Fachkompetenz <i>Wissen</i> <i>Fertigkeiten</i> Personale Kompetenzen <i>Sozialkompetenz</i> <i>Selbstständigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können die wichtigsten wissenschaftlichen Grundlagen ihres Studienfaches (Fakten, Theorien und Methoden) problembezogen auswählen, darstellen und nötigenfalls kritisch diskutieren. Die Studierenden können ausgehend von ihrem fachlichen Grundlagenwissen anlassbezogen auch weiterführendes fachliches Wissen erschließen und verknüpfen. Die Studierenden können zu einem ausgewählten Thema ihres Faches einen Forschungsstand darstellen. Die Studierenden können das im Studium vermittelte Grundwissen ihres Studienfaches zielgerichtet zur Lösung fachlicher Probleme einsetzen. Die Studierenden können mit Hilfe der im Studium erlernten Methoden Fragestellungen analysieren, fachliche Sachverhalte entscheiden und Lösungen entwickeln. Die Studierenden können zu den Ergebnissen ihrer eigenen Forschungsarbeit kritisch aus einer Fachperspektive Stellung beziehen. Studierende können eine wissenschaftliche Fragestellung für ein Fachpublikum sowohl schriftlich als auch mündlich strukturiert, verständlich und sachlich richtig darstellen. Studierende können in einer Fachdiskussion auf Fragen eingehen und sie in adressatengerechter Weise beantworten. Sie können dabei eigene Einschätzungen und Standpunkte überzeugend vertreten. Studierende können einen umfangreichen Arbeitsprozess zeitlich strukturieren und eine Fragestellung in vorgegebener Frist bearbeiten. Studierende können notwendiges Wissen und Material zur Bearbeitung eines wissenschaftlichen Problems identifizieren, erschließen und verknüpfen. Studierende können die wesentlichen Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens in einer eigenen Forschungsarbeit anwenden. 		
Arbeitsaufwand in Stunden	Eigenstudium 360, Präsenzstudium 0		
Leistungspunkte	12		
Prüfung	laut FSPO		
Prüfungsdauer und -umfang	laut FSPO		
Zuordnung zu folgenden Curricula	Allgemeine Ingenieurwissenschaften: Abschlussarbeit: Pflicht Allgemeine Ingenieurwissenschaften (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht Bau- und Umweltingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Bioverfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Computer Science: Abschlussarbeit: Pflicht Elektrotechnik: Abschlussarbeit: Pflicht Energie- und Umwelttechnik: Abschlussarbeit: Pflicht General Engineering Science: Abschlussarbeit: Pflicht General Engineering Science (7 Semester): Abschlussarbeit: Pflicht Informatik-Ingenieurwesen: Abschlussarbeit: Pflicht Logistik und Mobilität: Abschlussarbeit: Pflicht Maschinenbau: Abschlussarbeit: Pflicht Mechatronik: Abschlussarbeit: Pflicht Schiffbau: Abschlussarbeit: Pflicht Technomathematik: Abschlussarbeit: Pflicht Verfahrenstechnik: Abschlussarbeit: Pflicht		