

Modulhandbuch des Master-Studiengangs Mechanik (M. Sc.)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

gültig ab 01.10.2016
Stand: August 2021

Inhaltsverzeichnis

MODULBESCHREIBUNGEN 1

Seminar..... 1

Experimentelle Methoden der Mechanik 2

Advanced Research Project..... 4

Tutorium..... 5

Master Thesis..... 7

WAHLPFLICHTBEREICH A: VERTIEFUNG STRÖMUNGSMECHANIK UND DYNAMIK..... 8

Grundlagen der Turbulenz 8

Fortgeschrittene Strömungsmechanik..... 10

Strömungs- und Temperaturgrenzschichten 12

Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Exakte und Symmetrie-Methoden..... 14

Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Störungsrechnung 16

Verfahren höherer Ordnung zur Strömungssimulation und Optimierung..... 18

Mehrphasenströmungen 20

Numerische Strömungssimulation 22

Weiterführende Methoden der Strömungssimulation 24

Höhere Maschinendynamik 25

Nichtlineare Dynamik 27

Numerische Methoden der Technischen Dynamik..... 29

Praktikum in Mechanik..... 31

Gasdynamik 32

Modellierung turbulenter technischer Strömungen..... 34

Ausgewählte Kapitel aus der Strömungsmechanik und Verbrennung 36

Numerische Modellierung von Transportprozessen in Fluiden..... 38

Raumfahrtmechanik 40

WAHLPFLICHTBEREICH B: VERTIEFUNG KONTINUUMS- UND FESTKÖRPERMECHANIK..... 42

Kontinuumsmechanik I 42

Kontinuumsmechanik II..... 44

Mechanik elastischer Strukturen I..... 46

Mechanik elastischer Strukturen II 48

Strukturintegrität und Bruchmechanik..... 50

Finite-Element-Methoden I..... 52

Finite-Element-Methoden II 54

Stabilität der Tragwerke (FEM III)..... 56

FE-Umsetzung von nichtlinearem Materialverhalten mit ABAQUS (f. MSc)..... 57

Mikromechanik 58

Numerische Berechnungsverfahren 60

Finite-Elemente-Methoden in der Strukturmechanik..... 61

Tensorrechnung für Ingenieure..... 63

Plastizitätstheorie (Mechanik)..... 65

Betriebsfestigkeit 67

Bruchmechanik..... 69

Schweißen und Schweißsimulation.....	71
Mechanik der Polymerwerkstoffe.....	73
Rheologie (Strömungsmechanik nicht-newtonscher Fluide).....	74
Materialwissenschaft IVa - Mechanisches Verhalten für Nebenfächler	75
Mechanik von Gletchern und Eisschilden.....	76
Einführung in die Finite Elemente Methode.....	77
MATHEMATIK – WEITERFÜHRENDE MODULE	79
Einführung in die mathematische Modellierung	79
Numerik Gewöhnlicher Differentialgleichungen	81
Einführung in die Optimierung	83
Diskrete Optimierung	85
Nichtlineare Optimierung	86
Differentialgeometrie.....	88
Mathematische Modellierung fluider Grenzflächen.....	90
Numerische Lineare Algebra.....	92
Algorithmische Diskrete Mathematik.....	94
Funktionalanalysis	96
Angewandte Geometrie	98
ALLGEMEINER WAHLBEREICH: (exemplarische Module).....	100
Einführung in die Betriebswirtschaftslehre/f.....	100
Einführung in die Volkswirtschaftslehre (Vorlesung)/f.....	101
Einführung in das Recht/f	102
Grundzüge des Patent- und Urheberrechts.....	103
English for Science I.....	104
English for Science II	105
Internationale Wirtschaftsbeziehungen.....	106
Internationale Beziehungen	107
Grundlagen der Umweltwissenschaften.....	108
WAHLPFLICHTBEREICH C: MECHANIK, NATUR- UND INGENIEURWISSEN- SCHAFTLICHE BEREICHE	110
MODULE NATUR- UND INGENIEURWISSENSCHAFTEN	110
FB BAU- UND UMWELTINGENIEURWISSENSCHAFTEN	110
Angewandte Baudynamik.....	110
Baudynamik I Grundlagen.....	112
Fertigteilkonstruktionen	113
Geotechnik III.....	115
Geotechnik IV	117
Geotechnik V	118
Geotechnik VI	120
Informatik im Bauwesen I	122
Informatik im Bauwesen II.....	123
Massivbrückenbau und Traggerüste.....	124
Numerische Modellierung im Wasserbau.....	126
Plattenbeulen	128
Risiko und Sicherheit im konstruktiven Ingenieurbau	129
Spannbetonbau	131

Stahlbau 4	133
Stahlbrückenbau.....	135
Statik biegeweicher Tragwerke	136
Statik III.....	138
Statik IV	140
Verallgemeinerte Technische Biegetheorie I.....	142
Verallgemeinerte Technische Biegetheorie II.....	144
Werkstofftechnologie I	146
Werkstofftechnologie II.....	148
Wissensbasiertes CAE/CAD.....	149
FB MASCHINENBAU	150
Aerodynamik II.....	150
Analytische Methoden der Wärmeübertragung.....	151
Angewandte Strukturoptimierung	152
Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben	154
Automatisierung der Fertigung.....	156
Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen I	157
Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen II.....	159
Biofluidmechanik	160
Dynamik von Grenzflächenströmungen.....	162
Einführung in die Quantenmechanik und Spektroskopie.....	164
Einführung in Kunststoffe und Verbunde	165
Energiemethoden im Leichtbau	167
Energiesysteme I (Klassische Energiesysteme).....	169
Energiesysteme II (Regenerative Energiesysteme).....	170
Energiesysteme III (Emissionsfreie Kraftwerkstechnologien)	171
Faserverbund-Strukturen I	173
Faserverbund-Strukturen II	175
Fahrdynamik und Fahrkomfort	177
Fahrzeugaerodynamik.....	179
Flugmechanik II: Flugdynamik	181
Fluidenergiemaschinen	182
Grenzflächenverfahrenstechnik	183
Grundlagen der Adaptronik.....	184
Grundlagen der Navigation I	186
Grundlagen der Navigation II	187
Grundlagen des CAE/CAD.....	188
Hochgenaue Verfahren zur numerischen Strömungssimulation	189
Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse	193
Höhere Wärmeübertragung	195
Kavitation	196
Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden II	197
Konstruieren und Auslegen von Kunststoffbauteilen.....	198
Konstruktion im Motorenbau I.....	199
Konstruktion im Motorenbau II.....	201
Leichtbau I.....	203
Leichtbau II.....	205
Leichtbauwerkstoffe.....	206

Maschinen der Umformtechnik I.....	208
Maschinen der Umformtechnik II.....	209
Maschinenakustik - Anwendungen I.....	210
Maschinenakustik - Anwendungen II.....	212
Maschinenakustik - Grundlagen I.....	214
Maschinenakustik - Grundlagen II.....	216
Mehrphasenströmungen.....	218
Messtechniken in der Strömungsmechanik.....	219
Methoden der analytischen und experimentellen Strukturmechanik.....	220
Methode der Finiten Elemente in der Wärmeübertragung.....	222
Motorräder.....	224
Multiskalen-Methoden in der numerischen Mechanik.....	226
Nachhaltige Verbrennungstechnologien A.....	228
Nachhaltige Verbrennungstechnologien B.....	230
Nano- und Mikrofluidik I.....	231
Nano- und Mikrofluidik II.....	233
Nichtlineare Finite-Elemente-Analyse im Leichtbau.....	235
Oberflächentechnik I.....	237
Oberflächentechnik II.....	239
Raumfahrtantriebe und Raumfahrttransportsysteme.....	241
Raumfahrtmechanik.....	243
Reifentechnik.....	245
Schadenskunde.....	247
Stabilitätstheorie im Leichtbau.....	249
Strömungsmechanik neuer Technologien.....	251
Systemverfahrenstechnik.....	253
Technische Fluidsysteme.....	255
Thermische Turbomaschinen und Flugantriebe.....	257
Thermische Verfahrenstechnik III - Höhere Stoffübertragung.....	259
Trends der Kraftfahrzeugentwicklung.....	261
Umformtechnik I.....	262
Umformtechnik II.....	263
Verbindungstechnik (Schraubenverbindungen und Schweißen).....	264
Verbrennungskraftmaschinen II.....	266
Virtuelle Produktentwicklung A: CAD-Systeme und CAx-Prozessketten.....	268
Virtuelle Produktentwicklung B.....	270
Virtuelle Produktentwicklung C.....	272
Wälzlagertechnik.....	274
Werkstoffkunde der Kunststoffe.....	276
Wind-, Wasser- und Wellenkraft - Optimierung und Skalierung von Fluidkraftsystemen.....	278
FB PHYSIK.....	280
Allgemeine Relativitätstheorie.....	280
Alternative Energietechnik.....	282
Anaerobe Bioreaktoren.....	283
Dimensionshomogenität.....	285
Irreversible Thermodynamik.....	287
Komplexe dynamische Systeme.....	288
Physik der Polymeren.....	290

FB MATERIALWISSENSCHAFTEN	291
Materialwissenschaft I - Kristallografie und Kristallchemie	291
Mechanical Properties of Metals	293
Micromechanics and Homogenization Techniques	295
Micromechanics and Nanostructured Materials.....	297
Micromechanics for Materials Science.....	299
FB CHEMIE	301
Grundlagen der Kunststoffverarbeitung (M.MC11)	301

MODULBESCHREIBUNGEN

Seminar

Modulname Seminar Mechanik					
Modul Nr.	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Professoren des Studienbereichs Mechanik		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
				Seminar	2
2	Lerninhalt Aktuelle, wechselnde Themen aus der Mechanik oder aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften mit Bezug auf ein Thema der Mechanik auf fortgeschrittenem Master-Niveau				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> •beherrschen die Grundlagen der wissenschaftlichen Arbeitsweise •sie besitzen Fertigkeiten sich in ein neues Themengebiet größtenteils selbstständig einzuarbeiten und selbständig zeitlich zu organisieren •sie besitzen die Fähigkeit zu Literaturrecherche •Neben der fachlichen Qualifikation im erarbeiteten Thema sind sie in der Lage, die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form korrekt zu präsentieren •wirken an der fachlichen Diskussion anderer Themenbeiträge mit 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Vertiefte Kenntnisse in der Mechanik (abhängig vom Themengebiet)				
5	Prüfungsform Studienleistung, schriftliche Ausarbeitung, Präsentation und Vortrag mit anschließender Diskussion				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Studienleistung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Angewandte Mechanik				
9	Literatur Abhängig vom Themengebiet				
10	Kommentar				

Experimentelle Methoden der Mechanik

Modulname Experimentelle Methoden der Mechanik					
Modul Nr. 13-I2-M006	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-I2-0014-tt	Experimentelle Methoden der Mechanik		Tutorium	2
	13-I2-0015-ue	Experimentelle Methoden der Mechanik		Laborübung	2
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> •Zugversuche •Incremental Step Tests •Optische Verformungsfeldmessungen •Schwingfestigkeitsversuche mit einer Resonanzprüfmaschine •Messung von Last-Zeit-Folgen mit Hilfe der Dehnungsmessstreifentechnik 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Verschiedene mechanische Versuche durchzuführen und Versuchspläne zu erstellen •die wichtigsten Versuchsaufbauten erklären und beschreiben zu können •mögliche Fehlerquellen bei der Versuchsdurchführung zu identifizieren •experimentelle Ergebnisse nachzuvollziehen, auszuwerten und zu interpretieren sowie einen technischen Versuchsbericht zu erstellen •experimentelle mit theoretischen Ergebnissen zu vergleichen und Abweichungen oder Unstimmigkeiten zu deuten •innerhalb eines Teams einen aktiven wissenschaftlichen Dialog zu führen, bei dem auch die ethisch-korrekte Auseinandersetzung mit divergierenden Standpunkten gelingt. •die Ergebnisse in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform schriftliche Ausarbeitung oder mündliche Prüfung				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene, schriftliche Ausarbeitung oder mündliche Prüfung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master Mechanik				

9	Literatur Mechanical behavior of Materials, Pearson Education, Inc. 3th edition, 2007
10	Kommentar

Advanced Research Project

Modulname Advanced Research Project (Generalbeschreibung)					
Modul Nr. 16-	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus WS/SS
Sprache Deutsch/Englisch Deutsch			Modulverantwortliche Person Professoren des FB Maschinenbau Professoren des Studienbereichs Mechanik		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
		Advanced Research Project		Projektarbeit	ca. 120h
2	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Eine komplexe, ergebnisoffene Forschungsfrage in Zusammenarbeit mit weiteren Personen zu analysieren, zu strukturieren, Lösungsvarianten zu generieren, zu bewerten und auszuwählen •analytische und/oder numerische Methoden auszuwählen und auf das Problem anzuwenden •ggf. komplexe Probleme der industriellen Praxis und/oder der Forschung zu modellieren und zu simulieren •die Methoden der Arbeits- und Zeitplanung bei komplexen Aufgaben gegebenenfalls wiederholt zu praktizieren •unterschiedliche Rollen in einem Team auszufüllen •divergierende Standpunkte zu vertreten •die Problemlösung kritisch zu reflektieren 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben				
5	Prüfungsform Schriftliche Ausarbeitung mündliche Prüfung				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik				
9	Literatur Abhängig vom Projekt: wird vom Fachgebiet bekanntgegeben				
10	Kommentar				

Tutorium

Modulname Tutorium (Generalbeschreibung)					
Modul Nr. 16-	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus WS und/oder SS
Sprache Deutsch/Englisch Deutsch			Modulverantwortliche Person Professoren des FB Maschinenbau Professoren des Studienbereichs Mechanik		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	-tt	Tutorium		Laborpraktikum	4
2	Lerninhalt Aktuelle Aufgabenstellungen aus dem Fokus der anbietenden Fachgebiete				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse A) Schwerpunkt: Experimente Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Die wichtigsten Mess- und Analysemethoden des Faches zu erklären •geeignete Messaufnehmer auszuwählen und zu kalibrieren •Die Messgeräte, bzw. elektronische Messdatenerfassungsanlagen zu bedienen und deren Messfehler abzuschätzen •Versuchseinrichtungen unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften aufzubauen und Versuche durchzuführen •die aufgenommenen Messdaten auszuwerten und einen technischen Versuchsbericht zu erstellen •die Ergebnisse der Versuche in geeigneter Form zu präsentieren und kritisch zu würdigen B) Schwerpunkt: Modellierung und Simulation Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Typische technische Vorgänge eines Faches in Modelle abzubilden •geeignete Programme für die Simulation der Vorgänge auszuwählen oder zu erstellen •Die Signifikanz von Einflussgrößen zu beurteilen •die Berechnungsergebnisse zu analysieren und deren Qualität einzuschätzen •die Ergebnisse der Simulation in geeigneter Form zu präsentieren und kritisch zu würdigen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Mögliche Voraussetzungen werden vom anbietenden Fachgebiet bei der Aufgabenstellung angegeben				
5	Prüfungsform Sonderform: schriftliche Ausarbeitung und/oder mündliche Prüfung (Ergebnispräsentation)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				

8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik
9	Literatur Abhängig vom Projekt: wird vom Fachgebiet bekanntgegeben
10	Kommentar

Master Thesis

Modulname Master Thesis					
Modul Nr.	Kreditpunkte 30CP	Arbeitsaufwand 900 h	Selbststudium 900 h	Moduldauer 6 Monate	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Alle Professoren des Studienbereichs Mechanik		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> •Einarbeitung in eine wissenschaftliche Themenstellung aus der Mechanik auf fortgeschrittenem Master-Niveau •Literatur-Recherche •hauptsächlich theoretische, selbstständige Ausarbeitung des Themas •Verfassen der Master-Thesis 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> •sind befähigt, ein umfangreiches Thema aus der Mechanik wissenschaftlich zu bearbeiten. •sie erweitern Ihren wissenschaftlichen Kenntnisstand. •sie können die im Studium erworbenen Kenntnisse anwenden und die Ergebnisse in die aktuelle Forschung einordnen und bewerten. •sind in der Lage, die Ergebnisse in adäquater Form schriftlich und mündlich zu präsentieren und wissenschaftlich zu diskutieren. •sie sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung eines Themas unter Betreuung innerhalb einer festgesetzten Frist. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme abhängig vom Themengebiet				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Prüfungsleistung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master Mechanik				
9	Literatur Abhängig vom Themengebiet				
10	Kommentar				

WAHLPFLICHTBEREICH A: VERTIEFUNG STRÖMUNGSMECHANIK UND DYNAMIK

Grundlagen der Turbulenz

Modulname Grundlagen der Turbulenz					
Modul Nr. 16-64-5130	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Martin Oberlack		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-64-5130-vl	Grundlagen der Turbulenz		Vorlesung	3
	16-64-5130-ue	Grundlagen der Turbulenz		Übung	1
2	Lerninhalt Ursachen der Turbulenz (Einführung in die lineare Stabilitätstheorie); Einführung in die Turbulenz und ihre statistische Beschreibung; Reynoldscche Zerlegung, Filterung und gemittelte Grundgleichung; Korrelationsgleichung (Ein- und Mehrpunkt); Isotrope Turbulenz und die von Karman-Howarth Gleichung; turbulenter Decay; Turbulente Längenskalen; Kolmogorovsche Theorie; Energiespektrum; weitere Theorien isotroper Turbulenz (Intermittenz); turbulente wandgebundene Grenzschichten; Skalengesetze in der Turbulenz; reibungsfreie Strömungen; turbulente Strömungen mit Ablösungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Gesetzmässigkeiten zur statistischen Beschreibung von Turbulenz, basierend auf den Navier-Stokes Gleichungen, zu kennen. •Zentrale Definitionen für turbulente Parameter wie Längen- und Zeitmaße auszudrücken. •Die Herleitung der Kolmogorovsche Theorie und die turbulente Energiespektren sowie Erweiterungen für höhere Korrelationen zu erklären. •Die Herleitung der Zwei- und Mehr-Punkt Korrelationsgleichungen zu erklären. •Eine Vielzahl klassischer Strömungsformen z.B. wandnahe oder freie turbulente Strömungen zu unterscheiden und diese unter Angabe der jeweiligen Skalengesetze zu skizzieren. •Bei den Modellierungskonzepte der verschiedenen RANS Konzepte die unterschiedlichen Modellklassen zu kennen, sie anhand ihrer Vor- und Nachteile zu unterscheiden sowie die zentralen Modellierungskonzepte zu skizzieren und zu erläutern. •Die wesentlichen Ideen der Large-Eddy Simulation anhand von Gleichungen zu erläutern und die Vorteile aufzeigen sowie eine Abgrenzung zu den RANS Modellen vornehmen zu können. •Die Möglichkeiten und Grenzen bei allen Berechnungsmethoden gegeneinander abgrenzen zu können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Strömungslehre, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				

7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik, Master CE
9	Literatur Pope: Turbulent Flows, Cambridge University press 2000; Davidson: Turbulence: an introduction for scientist and engineers; Teenekes and Lumley: A first Course in turbulence; Tsinober: An informal introduction to turbulence; Rotta: Turbulente Strömungen, Teubner Verlag 1972.
10	Kommentar

Fortgeschrittene Strömungsmechanik

Modulname Fortgeschrittene Strömungsmechanik					
Modul Nr. 16-64-5110	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Martin Oberlack		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-64-5110-vl	Fortgeschrittene Strömungsmechanik		Vorlesung	3
	16-64-5110-ue	Fortgeschrittene Strömungsmechanik		Übung	1
2	Lerninhalt Grundgleichungen der inkompressiblen Strömungsmechanik; Bilanzaussagen (differenziell und integral); Wirbelfelder; schleichende Strömungen; exakte Lösungen der Navier-Stokes Gleichungen (Freistrahle, Nachlauf, Mischungsschicht, etc.); Gleitlagertheorie; Einführung in die Grenzschichttheorie und singuläre Methoden; Einführung in die Turbulenz; Oberflächen- und Flachwasserwellen; Dünnfilmströmungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Bilanzgleichungen für inkompressible Strömungen zu erklären. •Die Grundgleichungen für verschiedene Strömungsprobleme, wie z.B. ein- oder zweidimensionale Probleme, Potentialströmungen, schleichende Strömungen, Grenzschicht- und Dünnfilmströmungen zu vereinfachen und anzuwenden. •Schließbedingungen für turbulente Strömungen zu klassifizieren. •Turbulente Skalengesetze für wandnahe Strömungen zu erkennen. •Stabilitätstheorie zur Untersuchung des Übergangs von laminaren zu turbulenten Strömungen zu interpretieren 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Grundkenntnisse über Hydrostatik und –dynamik sowie gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik, Master CE				
9	Literatur Spurk: Strömungslehre (Springer); Schlichting und Gersten: Grenzschichttheorie, Verlag G. Braun, Karlsruhe 1980;				

	Pope: Turbulent Flows, Cambridge University press 2000. Vorlesungsskript wird auf der Homepage des Fachgebietes FDY bereitgestellt.
10	Kommentar

Strömungs- und Temperaturgrenzschichten

Modulname Strömungs- und Temperaturgrenzschichten					
Modul Nr. 16-64-5120	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Martin Oberlack		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-64-5120-vl	Strömungs- und Temperaturgrenzschichten		Vorlesung	2
	16-64-5120-ue	Strömungs- und Temperaturgrenzschichten		Übung	1
2	Lerninhalt Reguläre asymptotische Methoden; singuläre asymptotische Methoden; laminare wandgebundene Grenzschichten; freie Grenzschichten; Stabilität (turbulenter Umschlag); Einführung in die Turbulenz und turbulente Grenzschichttheorie; Temperaturgrenzschichten.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die reguläre und singuläre Störungsrechnung zu erklären und anzuwenden. •Die Prandtlschen Grenzschichtgleichung mittels der Navier-Stokes Gleichungen und der Störungsrechnung herzuleiten. •Die Lösungswege bei generischen Grenzschichtströmungen ausgehend von den Navier-Stokes Gleichungen zu erklären und die entsprechenden physikalischen Phänomene zu interpretieren. •Die Herleitung der Gleichungen für turbulente sowie thermische Grenzschichten zu erklären und für einfache Grenzschichtprobleme anzuwenden. •Die turbulenten Schließbedingungen und die Wandgesetze turbulenter Grenzschichten zu erklären 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Grundkenntnisse über Hydrostatik und –dynamik sowie gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik, Master CE				
9	Literatur Schlichting und Gersten: Grenzschichttheorie, Verlag G. Braun, Karlsruhe 2006; Jischa: Konvektiver Impuls, Wärme- und Stoffaustausch, Vieweg Verlag, 1998				

	Vorlesungsscript
10	Kommentar

Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Exakte und Symmetrie-Methoden

Modulname Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Exakte und Symmetrie-Methoden					
Modul Nr. 16-64-5230	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Martin Oberlack		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-64-5230-vl	Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Exakte und Symmetrie-Methoden		Vorlesung	3
	16-64-5230-ue	Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Exakte und Symmetrie-Methoden		Übung	1
2	Lerninhalt Grundgleichungen der inkompressiblen Strömungsmechanik; Beispiele exakter Lösungen der Navier-Stokes Gleichungen; Einführung in den mathematischen Symmetriebegriff; Theorie der Lie-Gruppen; Lies 1. und 2. Hauptsatz; Dimensionsanalyse; Invarianz von Differential-gleichungen; Lie-Algorithmus zur Bestimmung von Symmetrien; invariante Lösungen nicht linearer partieller Differentialgleichungen; Direkte Konstruktionsmethode von Erhaltungssätzen in Divergenzform.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Komplexität der Navier-Stokes Gleichungen für verschiedene einfache Strömungsprobleme zu vereinfachen und exakte Lösungen zu erzielen. •Die analytische Theorie, basierend auf Lie Symmetrien, zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, speziell für Strömungsprobleme, zu beschreiben und anzuwenden. •Symmetrie und Invarianz gegebener Differentialgleichungen anhand der Theorie der Lie-Gruppen zu analysieren. •Potentielle lokale Erhaltungssätze von Differentialgleichungen mit Hilfe der Direkten Konstruktionsmethode zu entwickeln. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Grundkenntnisse der Mathematik und Strömungslehre				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik, Master CE				

9	Literatur Vorlesungsskript Bluman, Kumei: Symmetries and Differential equations, Springer Verlag, 1996; Stephani: Differentialgleichungen, Symmetrien und Lösungsmethoden, Spektrum Akademischer Verlag, 1994; Cantwell: Introduction to Symmetrie Analysis, Cambridge University Press, 2002; Bluman, G.W., Cheviakov, A.F., and Anco, S.C.: Applications of Symmetry Methods to Partial Differential Equations. Applied Mathematical Sciences Vol. 168. Springer 2010.
10	Kommentar

Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Störungsrechnung

Modulname Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Störungsrechnung					
Modul Nr. 16-64-3254	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Apl. Prof. Dr.-Ing. Yongqi Wang		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-64-3254-vl	Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Störungsrechnung		Vorlesung	3
	16-64-3254-ue	Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Störungsrechnung		Übung	1
2	Lerninhalt Asymptotische Reihen und Entwicklungen; Anwendungen der regulären Störungsrechnung für gewählte Strömungsprobleme; Versagen der Poincare-Entwicklung; Methode der verzerrten Koordinaten; Renormalisierung; Methode der angepassten Koordinaten; Umströmung einer Kugel bzw. eines Zylinders bei kleinen Reynoldszahlen; Methode der Mehrfachskalierung; Umkehrpunkt-Probleme.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die reguläre Störungsrechnung zur Lösung von Differentialgleichungen mit Parameter-Störung oder Koordinaten-Störung, insbesondere für Strömungsprobleme, zu erklären und anzuwenden. •Die Grenzen der regulären Störungsrechnung zu erkennen. •Bei Versagen der regulären Störungsrechnung für gegebene Differentialgleichungen alternative anpassende singuläre Störungsrechnungen auszuwählen und anzuwenden. •Zusammenhänge und Unterschiede verschiedener singulärer Störungsrechnungen, wie z.B. Methoden der verzerrten Koordinaten, der Renormalisierung, der Mehrfachskalierung zu erkennen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen und der entsprechenden Lösungsmethoden; Grundkenntnisse der Strömungslehre. Kenntnisse des Teils I dieser Lehrveranstaltung (Mathematische Methoden in der Strömungsmechanik: Exakte und Symmetrie-Methoden) sind nicht vorausgesetzt.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				

	Master MPE, Master PST, Master Mechanik, Master CE
9	Literatur Vorlesungsskript Nayfeh, A.H.: Perturbation Methods, John Wiley & Sons, 1975; Van Dyke, M.: Perturbation Methods in Fluid Mechanics, Parabolic Press, 1975.
10	Kommentar

Verfahren höherer Ordnung zur Strömungssimulation und Optimierung

Modulname Verfahren höherer Ordnung zur Strömungssimulation und Optimierung					
Modul Nr. 16-64-5180	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Martin Oberlack		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-64-5180-v1	Verfahren höherer Ordnung zur Strömungssimulation und Optimierung		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Diskretisierungsmethoden höherer Ordnung werden diskutiert wie z. B. spektrale Verfahren, Discontinuous Galerkin Methode sowie ENO, UHO und ADER Schemata. Anwendungen auf partielle Differentialgleichungen werden gezeigt. Weiterhin werden PDE-beschränkte Optimierungsprobleme vorgestellt mit verschiedenen Lösungsmethoden wie z. B. NAND und SAND Algorithmen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene numerische Methoden höherer Ordnung und Optimierungsalgorithmen für Strömungsprobleme anzuwenden. • Diskretisierungsmethoden höherer Ordnung bzw. Optimierungsalgorithmus für ein gegebenes Strömungsproblem bzw. Optimierungsproblem auszuwählen und anzuwenden. • Computerressourcen optimal einzusetzen, um numerische Resultate von gewünschter Genauigkeit zu erzielen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Kenntnisse über Strömungsmechanik, partielle Differentialgleichungen und numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik, Master CE				
9	Literatur M. O. Deville; P. F. Fisher; E. H. Mund: High-Order Methods for Incompressible Fluid Flow, Cambridge University Press, 2002. Jan S. Hesthaven; Tim Warburton: Nodal Discontinuous Galerkin Methods: Algorithms, Analysis, and Applications, Springer Verlag, 2008. George E. M. Karniadakis; Spencer Sherwin: Spectral/hp Element Methods for Computational Fluid				

	Dynamics, Oxford University Press, 2005.
10	Kommentar

Mehrphasenströmungen

Modulname Mehrphasenströmungen					
Modul Nr. 16-64-5220	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Apl. Prof. Dr.-Ing. Yongqi Wang		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-64-5220-vl	Kontinuumsmechanische Modellierung von Mehrphasenströmungen und Mischungstheorie		Vorlesung	3
	16-64-5220-ue	Kontinuumsmechanische Modellierung von Mehrphasenströmungen und Mischungstheorie		Übung	1
2	Lerninhalt Kinematik; Kontinuumsmechanische Modellierung der Bilanzaussagen für unvermischbare Mehrphasenströmungen mit Phasengrenzflächen; Sprungbedingungen und Transportgleichungen auf den Phasengrenzflächen; Partikelbeladene Strömungen mit der Euler-Langrange Beschreibung; Bilanzgleichungen für vermischbare Mehrkomponentenmischungen; Diffusionsprozesse, einfache Anwendungsbeispiele.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die fundamentalen Bilanzgleichungen zur kontinuumsmechanischen Beschreibung von unvermischbaren Mehrphasenströmungen mit Phasengrenzflächen, partikelbeladenen Strömungen und vermischbaren Mehrkomponentenmischungen zu erklären und die damit verbundene Strömungsphysik zu erfassen und zu erläutern. •Die mathematische Beschreibung und Modellbildung von Mehrphasen- und Mehrkomponentenströmungen auf einfache Problemstellungen aus diesen Bereichen anzuwenden. •Das Verhalten der unvermischbaren Mehrphasenströmungen und der Mischungen für einfache Anwendungen anhand von Bilanzgleichungen zu erklären. •Die Grenzen der verschiedenen Modellierungsmethoden zu erkennen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Strömungslehre oder Grundkenntnisse der Strömungslehre, Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen Kontinuumsmechanik (vorteilhaft, aber nicht zwingend vorausgesetzt)				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung				

	Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik, Master CE
9	Literatur Vorlesungsscript
10	Kommentar Früherere Bezeichnung: Kontinuumsmechanische Modellierung von Mehrphasenströmungen und Mischungstheorie

Numerische Strömungssimulation

Modulname Numerische Strömungssimulation					
Modul Nr. 16-19-5020	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Michael Schäfer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-19-5020-vl	Numerische Strömungssimulation		Vorlesung	3
	16-19-5020-ue	Numerische Strömungssimulation		Übung	1
2	Lerninhalt Grundlagen der kontinuumsmechanischen Strömungsmodellierung; numerische Gitter; Gittergenerierung; Finite-Volumen-Verfahren für komplexe Geometrien; Finite-Volumen-Verfahren für inkompressible Strömungen; Upwind-Verfahren; Flux-Blending; Druck-Korrektur-Verfahren; Berechnung turbulenter Strömungen; statistische Turbulenzmodellierung; k-eps-Modell; Lösung großer dünnbesetzter Gleichungssysteme; ILU-Verfahren; CG-Verfahren; Vorkonditionierung; Mehrgitterverfahren; paralleles Rechnen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Grundlagen der kontinuumsmechanischen Strömungsmodellierung zu erläutern. •Die Eigenschaften numerischer Gitter zu erklären und Methoden zu deren Generierung anzuwenden. •Finite-Volumen-Verfahren für komplexe Geometrien anzuwenden. •Finite-Volumen-Verfahren auf die Gleichungen für inkompressible Strömungen anzuwenden. •Upwind-Verfahren, Flux-Blending-Verfahren und Druck-Korrektur-Verfahren zu beschreiben und deren Funktionalität zu erläutern. •Die Methoden zur Berechnung turbulenter Strömungen zu beschreiben und die Grundlagen der statistischen Turbulenzmodellierung zu erklären. •Die wichtigsten Verfahren zur Lösung großer dünnbesetzter linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme zu erklären und deren Effizienz einzuschätzen. •Die Prinzipien von Mehrgitterverfahren und die Grundlagen des parallelen Rechnens zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Numerische Mathematik und Numerische Berechnungsverfahren empfohlen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik				

9	Literatur Schäfer, Numerik im Maschinenbau, Springer, 1999; Übungen im WWW; Schäfer, Numerical Methods in Engineering, Springer, 2006
10	Kommentar

Weiterführende Methoden der Strömungssimulation

Modulname Weiterführende Methoden der Strömungssimulation					
Modul Nr. 16-19-5100	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Michael Schäfer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-19-5100-v1	Weiterführende Methoden der Strömungssimulation		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Einführung, Überblick über die Strömungssimulation. Algebraische Mehrgitterverfahren. Simulation freier Oberflächen (Volume-of-Fluid / Level-Set Methoden). Simulation multi-physikalischer Probleme (z. B. Fluid-Struktur-Interaktion, Strömungssimulation mit Akustik). Ausgewählte weiterführende Kapitel (z. B. Lattice-Botzmann-Verfahren, alternative Diskretisierungsverfahren).				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> •Die behandelten weiterführenden Methoden der numerischen Strömungssimulation zu beschreiben. •Die grundlegenden Prinzipien, Gleichungen und Eigenschaften der vorgestellten Methoden zu erklären. •Die behandelten weiterführenden Methoden hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bei der Anwendung auf konkrete Strömungsprobleme richtig einzuschätzen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse der Vorlesungsinhalte des Moduls "Numerische Strömungssimulation".				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 25min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik				
9	Literatur Wird in der Vorlesung bekannt gegeben				
10	Kommentar				

Höhere Maschinendynamik

Modulname Höhere Maschinendynamik					
Modul Nr. 16-25-5060	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schweizer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-25-5060-vl	Höhere Maschinendynamik		Vorlesung	3
	16-25-5060-hü	Höhere Maschinendynamik - Hörsaalübung		Hörsaalübung	2
	16-25-5060-gü	Höhere Maschinendynamik - Gruppenübung		Gruppenübung	2
2	Lerninhalt Einführung in die Höhere Maschinendynamik. Kinematik des Starrkörpers; Beschreibung der Translation und Rotation räumlicher Bewegungen. Formulierung von Bindungsgleichungen (skleronome, rheonome, holonome und nichtholonome Zwangsbedingungen); Definition von verallgemeinerten Koordinaten und virtuellen Verschiebungen. Kinematik von Mehrkörpersystemen; baumstrukturierte Systeme und Systeme mit Schleifen; Beschreibung räumlicher Systeme mittels Absolutkoordinaten und mittels Relativkoordinaten. Kinetik von Starrkörpersystemen; Schwerpunktsatz und Drallsatz; Aufstellen von Bewegungsgleichungen in Absolutkoordinaten (Index-3, Index-2 und Index-1 Formulierungen) und in Relativkoordinaten; Prinzipie der Mechanik. Linearisierung von Bewegungsgleichungen; Lösungstheorie für lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten. Anwendungsbeispiele aus der Fahrzeugtechnik, der Robotik, der Motormechanik, der Getriebetechnik, der Rotordynamik, etc.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluß sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die räumliche Bewegung eines Starrkörpers mathematisch zu beschreiben. •Komplexe Systeme von starren Körpern kinematisch zu beschreiben und deren Bewegungen zu analysieren. •Die Bewegungsgleichungen für komplexe, ebene und räumliche Systeme mit Hilfe der Newton-Eulerschen Gleichungen zu formulieren. •Die Prinzipien der mechanik anzuwenden, um mit diesen - alternativ zu den Newton-Eulerschen Gleichungen - Bewegungsdifferentialgleichungen herzuleiten. •Mathematische Modelle von realen Maschinen und Mechanismen zu erstellen, um die Bewegung der Körper und die auftretenden Belastungen zu berechnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlen Technische Mechanik I bis III und Mathematik I bis III				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 120min				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, WI-MB, Master Mechatronik, Master Mechanik
9	Literatur Woernle, C.: „Mehrkörpersysteme“, Springer, 2011. Shabana, A.: „Dynamics of Multibody Systems“, Cambridge University Press, Third Edition, 2010. Haug, E.J.: „Computer-Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems“, Allyn and Bacon, 1989. Markert, R.: „Strukturdynamik“, Shaker, 2013. Dresig, H.; Holzweißig, F.: „Maschinendynamik“, 10. Auflage, Springer, 2011.
10	Kommentar

Nichtlineare Dynamik

Modulname Nichtlineare Dynamik					
Modul Nr. 16-25-5160	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schweizer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-25-5160-vl	Nichtlineare Dynamik		Vorlesung	2
	16-25-5160-ue	Nichtlineare Dynamik		Übung	1
2	Lerninhalt Einführung in die nichtlineare Dynamik; Stabilitätstheorie dynamischer Systeme; Bifurkationen stationärer Lösungen; Chaos;				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluß sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Nichtlineare Phänomene dynamischer Systeme zu klassifizieren und zu beschreiben. •Stabilität von Gleichgewichtslösungen und von periodischen Lösungen zu berechnen. •Unterschiedliche Arten von Bifurkationen wiederzugeben. •Chaos zu identifizieren und die Wege ins Chaos zu beschreiben. •Nichtlineare dynamische Systeme mittels Stabilitäts- und Bifurkationstheorie zu untersuchen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 120min oder mündlich Dauer 30min - Festlegung zu Vorlesungsbeginn				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik, WI/MB, Mechatronik, ETIT				
9	Literatur Hagedorn, P.: „Nichtlineare Schwingungen“, Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 1978. Nayfeh, A.H.; Mook D.T.: „Nonlinear Oscillations“, Wiley-Interscience, Reprint Edition, 1995. Argyris, J.; Faust, G.; Haase, M.: „An Exploration of Chaos“, North Holland, 1994. Magnus, K.; Popp, K.; Sestro, W.: „Schwingungen: Physikalische Grundlagen und mathematische Behandlung von Schwingungen“, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2013. Greiner, W.: „Klassische Mechanik II“, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt, 2008.				

	Schuster, H. G.: „Deterministisches Chaos: eine Einführung“, VCH, Weinheim, 1994.
10	Kommentar

Numerische Methoden der Technischen Dynamik

Modulname Numerische Methoden der Technischen Dynamik					
Modul Nr. 16-25-5150	Kreditpunkte 6CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schweizer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-25-5150-vl	Numerische Methoden der Technischen Dynamik		Vorlesung	2
	16-25-5150-ue	Numerische Methoden der Technischen Dynamik		Übung	2
2	Lerninhalt Zeitschrittverfahren (Einschritt-/Mehrschrittverfahren) zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen (ODE-Systeme); Einführung in die Theorie der Differential-Algebraischen Gleichungen (DAE-Systeme); Numerische Methoden zur Lösung von DAE-Systemen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die verschiedenen Verfahren zur numerischen Integration gewöhnlicher Differentialgleichungen (ODE) mathematisch zu beschreiben. •Die Genauigkeit und Stabilität der vorgestellten numerischen Integrationsverfahren zu bewerten. •Differential-Algebraische Gleichungen (DAEs) unterschiedlicher Indizes für komplexe dynamische Systeme zu formulieren. •Die verschiedenen Verfahren zur numerischen Integration Differential-Algebraischer Gleichungen (DAEs) mathematisch zu beschreiben und zu beurteilen. •Mathematische Grundlagen zur rechnergestützten Simulation dynamischer Systeme bei praktischen Problemen anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 120min oder mündlich Dauer 30min - Festlegung zu Vorlesungsbeginn				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik, WI/MB, Mechatronik, ETIT				
9	Literatur				

	<p>Eich-Soellner, E.; Führer, K.: „Numerical Methods in Multibody Dynamics“, Teubner, 1998. Hairer E., Wanner G.: „Solving Ordinary Differential Equations I and II“, Springer Verlag. Jalon, G.; Bayo, E.: "Kinematic and Dynamic Simulation of Multibody Systems", Springer, 1994. Schwarz, H.; Köckler, N.: „Numerische Mathematik“, 8. Auflage, Teubner, 2004. Simeon, B.: "Computational Flexible Multibody Dynamics", Springer, 2013.</p>
10	Kommentar

Praktikum in Mechanik

Modulname Praktikum in Mechanik (wird nicht mehr angeboten)					
Modul Nr. 16-25-9110	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schweizer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-25-5080-tt	Tutorium Experimentelle Verfahren der Strukturodynamik		Praktikum	4
2	Lerninhalt Die Studierenden lernen die Grundlagen der experimentellen Strukturodynamik und der Messtechnik kennen. Sie führen dazu in Gruppen verschiedene Versuche aus dem Gebiet der Strukturodynamik durch und werten diese aus.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Das Praktikum vermittelt exemplarisch an verschiedenen Versuchen innerhalb kleiner Gruppen die Fähigkeit, Experimente zum elektrischen Messen mechanischer Größen zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Die Studierenden lernen zusätzlich das Verfassen von technischen Versuchsberichten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Höhere Maschinendynamik Kenntnisse der wichtigsten Messprinzipien sowie die Fähigkeit, sich in kommerzielle Software auf PCs einzuarbeiten.				
5	Prüfungsform Sonderform: Schriftliche Ausarbeitung und/oder mündliche Prüfung (Ergebnispräsentation)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Prüfungsleistung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master Mechanik				
9	Literatur Wird vom Fachgebiet bekanntgegeben				
10	Kommentar				

Gasdynamik

Modulname Gasdynamik					
Modul Nr. 16-13-6410	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person apl. Prof. Dr. Amsini Sadiki		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-13-6410-vl	Gasdynamik		Vorlesung	3
	16-13-6410-ue	Gasdynamik		Übung	1
2	Lerninhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> •Kontinuumsmechanische Grundlagen •Gasdynamische Zustandsbereiche •Thermodynamische Grundlagen der Gasdynamik •Zustandsänderungen mit Entropiezuwachs (Verdichtungsstöße) •Kompressible Strömungen mit Reibung und Wärmeaustausch: Anwendungen in eingeschlossenen Konfigurationen •Kinetische Gastheorie und Gasdynamik realer Gase •Grundlagen der Lattice-Boltzmann Gleichung •Instationäre Wellenausbreitung •Turbulente kompressible Strömungen 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die grundlegenden physikalischen Vorgänge in kompressiblen Strömungen und in Strömungen verdünnter Gase zu erklären •Zustandsgrößenänderungen bei reibungsfreien bzw. adiabaten Strömungskonfigurationen (1D und 2D) zu analysieren und zu berechnen. •Zustandsgleichungen und Zustandsgrößen bei unterschiedlichen Strömungsrandbedingungen zu beschreiben und zu berechnen. • einfache technisch-wissenschaftliche Problemstellungen bezüglich thermomechanischer Vorgänge (Stöße, Phasenübergang, Mischung, Stoff- und Wärmetransport, chemische Reaktionen, Turbulenz) in Strömungen verdünnter Gase analytisch zu bearbeiten und zu lösen. •Allgemeine Lösungsmethoden der Boltzmann-Gleichung zu erklären und in speziellen Problemstellungen anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	empfohlen Strömungslehre, Technische Mechanik IV, Hydrodynamik				
5	Prüfungsform				
	Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten				
	Bestehen der Prüfungsleistung				

7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master Mechanik
9	Literatur Wird in der Vorlesung bekanntgegeben
10	Kommentar

Modellierung turbulenter technischer Strömungen

Modulname Modellierung turbulenter technischer Strömungen					
Modul Nr. 16-71-3024	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 172 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus SS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. C. Hasse		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-71-3024-vl	Modellierung turbulenter technischer Strömungen		Vorlesung	4
	16-71-3024-ue	Modellierung turbulenter technischer Strömungen		Übung	2
2	Lerninhalt Kontinuumsmechanik (Transportgleichungen), Grundlagen der Turbulenz (Eigenschaften, Zeit und Längenskalen, mathematische Grundlagen, spektrale Sichtweise), statistische Turbulenzmodellierung (RANS), Direkte Numerische Simulation, Grobstruktur-Simulation (Filterungsoperationen, Modellierung, Modellauswahl).				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Transiente Strömungsphänomene und Erscheinungsformen der Turbulenz zu beschreiben. • Die mathematischen Grundlagen und Kennzahlen der Turbulenz zu erläutern. • Die beschreibenden Gleichungen sowie ihre Modellierungsformen herzuleiten und anhand grundlegender Strömungstypen zu interpretieren. • Die wichtigsten technischen Strömungstypen zu erkennen und zu charakterisieren. • Die Dynamik turbulenter Strömungen sowie ihre beschreibenden mathematischen Methoden zu erläutern. • Die grundlegenden Modelle der modernen Strömungsberechnungsprogramme zu erläutern, korrekt anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten. • Die Auflösungsbedingungen der Direkten Numerischen Simulation zu erklären und die damit verbundenen Anforderungen an Hochleistungsrechner abzuschätzen. • Die Grundlagen und Modellierungsansätze der Grobstruktur-Simulation zu erläutern und anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Vorlesung Technische Strömungslehre				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung				

	Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik
9	Literatur Vorlesungsfolien werden im TUCaN bereitgestellt. Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung erläutert.
10	Kommentar Ersetzt Modul 16-13-5070 (8CP) (Prof. Janicka)

-

Ausgewählte Kapitel aus der Strömungsmechanik und Verbrennung

Modulname Ausgewählte Kapitel aus der Strömungsmechanik und Verbrennung					
Modul Nr. 16-13-5140	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person apl. Prof. Dr. Amsini Sadiki		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-13-5140-se	Ausgewählte Kapitel aus der Strömungsmechanik und Verbrennung		Seminar	4
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> •Verfahren zur Optimierung von thermofluidmechanischen Strömungssystemen •Neue Strategien, Techniken und Methoden der numerischen Modellierung und Simulation Je nach Bedarf kann das Modul in drei verschiedenen Formen angeboten werden: Vorlesung, Forschungsseminar, Projektpraktikum				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> •Aspekte der neuen und zukünftigen Problemstellung der Strömungsmechanik (Turbulenzmodellierung, Rheologie, Verfahren zur Modellierung von Strömungssystemen, Numerische Modellierung und Simulation etc.) und Verbrennung (eiphasige und mehrphasige reagierende Strömungssysteme) aus dem aktuellen, wissenschaftlichen und technischen Stand zu erwerben. •Aufgaben in akademischen und Ingenieur Anwendungen zu bearbeiten. <p>Forschungsseminar/Projektpraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> •Selbstständige, wissenschaftliche Arbeit durchzuführen •Anstehende Arbeiten zu strukturieren und innerhalb des zur Verfügung stehenden Zeitraums zu bearbeiten •Numerische Analyse von thermofluidmechanischen Systemen aus der Projektpraktikumsform durchzuführen •Fachliche Diskussion bzw. Besprechung in Teams konsistent durchzuführen •Berichte in schriftlicher und mündlicher Form zu präsentieren 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Strömungslehre, TM IV, Verbrennung				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung				

	Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Studenten der Fachrichtungen (Master): Mechanik, MPE, Maschinenbau, Bauingenieurwesen, Mathematik, CE Insbesondere ist an Studenten gedacht, die sich auf eine Masterarbeit oder eine Promotion in diesem Themenbereich vorbereiten wollen.
9	Literatur Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben
10	Kommentar

Numerische Modellierung von Transportprozessen in Fluiden

Modulname Numerische Modellierung von Transportprozessen in Fluiden					
Modul Nr. 16-11-5141	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person apl. Prof. Dr. Amsini Sadiki apl. Prof. Dr.-Ing. Suad Jakirlic		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-11-5140-v1	Numerische Modellierung von Transportprozessen in Fluiden		Vorlesung	4
2	Lerninhalt Methoden zur Erfassung der turbulenten Strömungen und deren Einschränkungen: direkte numerische Simulation (DNS); Grobstruktursimulation (LES); nach Reynolds gemittelte Navier-Stokes' sche Methode (RANS) - Herleitung und Modellierungspraxis von differentiellen und algebraischen Reynolds-Spannungsmodellen, linearen und nichtlinearen Wirbelviskositätsmodellen sowie Mehr-Skalen Modellen; hybride LES/RANS Turbulenzmodelle; wandnahe Modellierung und Wandeffekte; fortgeschrittene Konzepte der Wandfunktionen und Wandbehandlung; turbulente Vermischung unter Bedingungen variabler Stoffeigenschaften; Mehrphasenströmungen (Klassifikation, Charakterisierung, Euler-Lagrange Technik, Euler-Euler Methoden, PDF-Ansätze); Anwendungsbeispiele.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •die physikalisch-mathematischen Methoden zur numerischen Beschreibung und Analyse von turbulenten Strömungen und assoziierten Transportprozessen, wie Stoff- und Wärmeübertragung in ein- und zweiphasigen Strömungen herzuleiten. •Fragestellungen der Transportprozesse in der Natur und in technisch-technologischen Anwendungen analytisch und numerisch zu lösen •Wege zur Auslegung und Entwicklung thermo-fluidmechanischer Geräte und Anlagen zu beschreiben und die Methoden anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Strömungslehre, Numerische Berechnungsverfahren im Maschinenbau				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 60min (30min individuelle Vorbereitung; Verwendung von Lehrunterlagen erlaubt + 30min Prüfung)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master Mechanik				

9	Literatur Vorlesungsfolien werden als PDF im Netz angeboten, POPE, S. (2000): Turbulent Flows, Cambridge University Press; HANJALIC, K. (2004): Closure Models for incompressible turbulent flows. VKI lecture notes; HANJALIC, K. and JAKIRLIC, S. (2002): Second-Moment Turbulence Closure Modelling. In Closure Strategies for Turbulent and Transitional Flows, B.E. Launder and N.H. Sandham (Eds.), Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 47-101
10	Kommentar

Raumfahrtmechanik

Modulname Raumfahrtmechanik					
Modul Nr. 16-25-5130	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch oder Englisch			Modulverantwortliche Person Dr. rer. nat. M. Landgraf		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	16-25-5130-vl	Raumfahrtmechanik		Vorlesung	3
	16-25-5130-ue	Raumfahrtmechanik		Übung	1
2	Lerninhalt Zentralbewegung, Zwei-Körper-Problem; Satellitenbahnen, Bahnelemente und ihre Störungen; Bemerkungen zum Drei-Körper-Problem; Drehbewegung der Satelliten; aktive und passive Stabilisierung, Nutationsdämpfer, Bahnwechselmanöver, interplanetare Missionen; das europäische Raumfahrtprogramm.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Die Flugbahn ungefesselter Raumflugkörper mittels geometrischer Analyse, Randwertproblemdefinition, Parametrisierung, algebraischer und/oder numerischer Analyse zu bestimmen. •Die grundlegenden himmelsmechanischen Gesetze zu erläutern, wie die Anwendbarkeit und Beschränkungen der Keplerschen Gesetze und die Methoden der Störungsrechnung. •Die verschiedenen Möglichkeiten der Störung der idealen Bewegung und deren Einfluss auf den Raumflugkörper zu erklären und für das Missions-Design zu nutzen. •Die Probleme und die Möglichkeiten des erdnahen und interplanetaren Raumflugs zu beschreiben. •Die besondere Terminologie und Einheitensystematik der Raumfahrtmechanik zu benennen und zu verwenden. •Die aktuellen Projekte und Schwierigkeiten der Himmelsmechanik, insbesondere bei der Arbeit der europäischen Raumfahrtagentur, zu benennen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform schriftliche Hausübung (30 %); schriftliche Endklausur (60 %) mit mündlicher Komponente (10%) mehrere Tage (Hausübung); 1 h 20 min (Endklausur) / 10min mündliche Komponente				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C),				

9	Literatur Skriptum, erhältlich in der ersten Vorlesungsstunde
10	Kommentar

WAHLPFLICHTBEREICH B: VERTIEFUNG KONTINUUMS- UND FESTKÖRPERMECHANIK

Kontinuumsmechanik I

Modulname Kontinuumsmechanik I					
Modul Nr. 13-E2-M002	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ch. Tsakmakis		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-E2-0004-vl	Kontinuumsmechanik I		Vorlesung	3
	13-E2-0005-ue	Kontinuumsmechanik I - Übung		Übung	1
2	Lerninhalt Nichtlineare Geometrie der Deformation, Verzerrungs- und Spannungstensoren, Objektive Zeitableitungen, Reynold'sches Transporttheorem, Bilanzgleichungen, 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Prinzip der materiellen Objektivität, Grundgleichungen der Elastizität und der Fluidmechanik				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls <ul style="list-style-type: none"> •besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über die geometrischen Konzepte zur Beschreibung der Deformation materieller Körper. •sie wissen Bescheid über die allgemeine Form von Bilanzgleichungen und insbesondere von der Impuls-, Drehimpuls- und Energiebilanzgleichung. •sie sind in der Lage, das Prinzip der Materiellen Objektivität anzuwenden um reduzierte Formen von Materialgleichungen zu gewinnen, sowie einschränkende Bedingungen an Materialfunktionen aus dem 2. Hauptsatz herauszuarbeiten. •Anhand der Elastizität und der Fluidmechanik bekommen sie einen guten Überblick über die wichtigsten Schritte und Methoden zur Modellierung von Materialeigenschaften. •Mit den erworbenen Kenntnissen sind die Studierenden in der Lage, Vorlesungen der höheren Mechanik zu verfolgen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse aus der Vorlesung Tensorrechnung sind sinnvoll				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung.				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Angewandte Mechanik, Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Computational Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung Bauingenieurwesen				

9	Literatur P. Chadwick: Continuum Mechanics, George Allen & Unwin, 1976 M.E. Gurtin: An Introduction to Continuum Mechanics, Academic Press, 1981 E. Klingbeil: Tensorrechnung für Ingenieure, Wissenschaftsverlag, 1989 D.C. Leigh: Nonlinear Continuum Mechanics, McGraw-Hill, 1968 J.E. Marsden; TH.J.R. Hughes: Mathematical Foundations of Elasticity, Dover Publications, 1983 R.J. Atkin & N.Fox: An Introduction to Elasticity, Longman, London and New York, 1980 M.E. Gurtin, E. Fried, L. Anand: The Mechanics and Thermodynamics of Continua, Cambridge University Press 2010
10	Kommentar

Kontinuumsmechanik II

Modulname Kontinuumsmechanik II					
Modul Nr. 13-E2-M003	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Modul Nr. 13-E2-M003	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ch. Tsakmakis		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-E2-0006-v1	Kontinuumsmechanik II (Materialtheorie)		Vorlesung	3
	13-E2-0007-ue	Kontinuumsmechanik II (Materialtheorie) - Übung		Übung	1
2	Lerninhalt Ausgewählte Kapitel der linearen und nichtlinearen Elastizitätstheorie, Wellenausbreitung, Beschleunigungswellen, Akustischer Tensor, Einführung und ausgewählte Beispiele in: Viskoelastizität, Plastizität, Mikropolare Elastizität, Mischungstheorie.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> •haben die Studierenden einen guten Überblick über klassische und nicht klassische Modellvorstellungen zur Darstellung von Materialeigenschaften. •sie sind in der Lage, wichtige einschränkende Bedingungen wie Isotropie und Inkompressibilität in Materialgleichungen einzubauen. Darüberhinaus beherrschen sie die Methoden zur Auswertung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik und die Methoden reduzierte Formeln für Materialgleichungen anhand des Prinzips der Materiellen Objektivität herzuleiten. •sie besitzen die Fähigkeit reale Probleme durch geeignete Modelle abzubilden und sie zu diskutieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse aus der Vorlesung Tensorrechnung und Kontinuumsmechanik I sind sinnvoll				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung.				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Computational Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung Bauingenieurwesen				
9	Literatur				

	<p>R.J. Atkin & N. Fox: An Introduction to the theory of Elasticity, Longman, London and New York, 1980</p> <p>M.E. Gurtin, E. Fried, L. Anand: The Mechanics and Thermodynamics of Continua, Cambridge University Press 2010</p> <p>M.E. Gurtin: An Introduction to Continuum Mechanics, Academic Press, 1981</p> <p>W. Flügge: Viscoelasticity, Blaisdell Publishing Company, Waltham, Massachusetts-Toronto-London, 1967</p> <p>N. Huber; Ch. Tsakmakis: Finite deformation viscoelasticity laws, Mechanics of Materials 32(2000)1-18</p> <p>H. Schäfer: Versuch einer Elastizitätstheorie des zweidimensionalen ebenen Cosserat-Kontinuums, Miszellen d. angew. Mech, Seiten 277-292, 1962</p>
10	Kommentar

Mechanik elastischer Strukturen I

Modulname Mechanik elastischer Strukturen I					
Modul Nr. 16-61-5020	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Wilfried Becker		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-61-5020-vl	Mechanik elastischer Strukturen I		Vorlesung	3
	16-61-5020-ue	Mechanik elastischer Strukturen I		Übung	1
2	Lerninhalt Grundlagen (Spannungszustand, Verzerrungen, Elastizitätsgesetz) Ebene Probleme (Scheibengleichung, Lösungen, Anwendungsbeispiele) Platten (Kirchhoffsche Plattentheorie, Lösungen, orthotrope Platte, Mindlinsche Plattentheorie) Ebene Laminate (Einzelschicht-Verhalten, Klassische Laminattheorie, Hygrothermische Probleme)				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die grundlegenden Gleichungen der Elastizitätstheorie herzuleiten und zu formulieren. •Elastizitätstheoretische Randwertprobleme zu formulieren und zu lösen. •Die Scheibengleichung herzuleiten und anzuwenden, insbesondere auf einfache technisch relevante Probleme wie die gelochte Scheibe. •Die Kirchhoffsche Plattentheorie auf einfache Plattenprobleme anzuwenden, zum Beispiel in Form der Navierschen Lösung oder der Levyschen Lösung. •Die klassische Laminattheorie auf einfache Probleme ebener Mehrschichtenverbunde anzuwenden, auch für den Fall hygrothermischer Lastfälle. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Mechanik I-IV, Mathematik I-IV				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Angewandte Mechanik, Mechanik, Maschinenbau-MPE, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Computational Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung Maschinenbau				
9	Literatur Becker, W., Gross, D.: Mechanik elastischer Körper und Strukturen. Springer-Verlag, Berlin, 2002; D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers: "Technische Mechanik, Band 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, numerische Methoden", Springer Verlag, Berlin, 1. Auflage 1993, 5.				

	Auflage 2004
10	Kommentar

Mechanik elastischer Strukturen II

Modulname Mechanik elastischer Strukturen II					
Modul Nr. 16-61-5030	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Wilfried Becker		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-61-5030-vl	Mechanik elastischer Strukturen II		Vorlesung	3
	16-61-5030-ue	Mechanik elastischer Strukturen II		Übung	1
2	Lerninhalt Ebene Lamine (Festigkeit, höhere Theorien, Mikromechanik, Randeffect, Sandwich-Bauweise), Rotationsschalen (Biegetheorie, Membrantheorie, Kreiszyinderschale, Kugelschale), Räumliche Probleme (Einzelkraftlösungen, Einschlüsse), Variations und Energieprinzipien (allgemeiner Arbeitssatz, Extremalprinzipien, Methode der finiten Elemente, Randelemente-Methode)				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Faserverstärkte Lamine mithilfe der wichtigsten Versagenskriterien hinsichtlich der Festigkeit auszulegen • Einfache Schalenprobleme mit Hilfe der Membrantheorie, der technischen Biegetheorie oder der Behältertheorie zu lösen • Die gängigsten dreidimensionalen Grundlösungen der Elastizitätstheorie anzuwenden • Die wichtigsten Energiemethoden der Elastizitätstheorie herzuleiten und anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Mechanik I-IV, Mathematik I-IV				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Angewandte Mechanik, Mechanik, Maschinenbau-MPE, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Computational Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung Maschinenbau				
9	Literatur Becker, W., Gross, D.: Mechanik elastischer Körper und Strukturen. Springer-Verlag, Berlin, 2002; D. Gross, W. Hauger, W. Schnell, P. Wriggers: "Technische Mechanik, Band 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, numerische Methoden", Springer Verlag, Berlin, 1. Auflage 1993, 5. Auflage 2004				
10	Kommentar				

--	--

Strukturintegrität und Bruchmechanik

Modulname Strukturintegrität und Bruchmechanik					
Modul Nr. 16-61-5050	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Wilfried Becker		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-61-5050-vl	Strukturintegrität und Bruchmechanik		Vorlesung	3
	16-61-5050-ue	Strukturintegrität und Bruchmechanik		Übung	1
2	Lerninhalt Klassische Versagenskriterien, Versagenskriterien für moderne Verbundwerkstoffe, Spannungskonzentrationen an Löchern, Kerben und Rissen; Lochgrößeneffekt, Linear-elastische Riss-Bruchmechanik, Elastisch-plastische Bruchmechanik, Hybride Versagenskriterien, Einblick in die Kontinuum-Schädigungsmechanik				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Belastungsgrenze isotroper Werkstoffe mit den gängigen klassischen Festigkeitskriterien zu bestimmen. •Das Versagen der Struktur für UD-Composite-Werkstoffe mithilfe moderner Versagenskriterien zu bestimmen. •Spannungskonzentrationen und Spannungssingularitäten zu analysieren. •Bruchmechanische Analysen und Bewertungen durchzuführen. •Hybride Versagensbewertungen und Festigkeitsvorhersagen durchzuführen. •Schädigungsmechanische Modelle anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der Elastomechanik bzw. Kontinuumsmechanik				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik				
9	Literatur Gross/Seelig: Bruchmechanik, Springer Verlag 2002				
10	Kommentar				

--	--

Finite-Element-Methoden I

Modulname Finite-Element-Methoden I					
Modul Nr. 13-E1-M001	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. F. Gruttmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-E1-0003-vl	Finite-Element-Methoden I		Vorlesung	2
	13-E1-0004-ue	Finite-Element-Methoden I - Übung		Übung	2
2	Lerninhalt Einführung in die Methode der Finiten Elemente (FEM); Elementformulierungen auf Grundlage der Verschiebungsmethode für Stäbe, Balken, Scheiben, Platten und Rotationsschalen; Grundwasserströmungen; Gemischte Elementformulierungen für Scheiben und inkompressible Kontinua; Konvergenz, Fehler und Netzverfeinerung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Theorie und die Anwendung der FEM für Stab- und Flächentragwerke auf Grundlage der Verschiebungsmethode zu beherrschen. •Grundwasserströmungen mit der Methode zu berechnen. •Elemente auf Grundlage gemischter Variationsfunktionale anzuwenden. •Konvergenz der Methode zu zeigen, Fehlerabschätzungen und Netzverfeinerungen durchzuführen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Mechanik I-IV, Mathematik I-IV, Mechanik elastischer Strukturen I				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 30min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls Angewandte Mechanik, Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Computational Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung Bauingenieurwesen				
9	Literatur Hughes TJR: The Finite Element Method, Prentice Hall, New York 1987				
10	Kommentar				

--	--

Finite-Element-Methoden II

Modulname Finite-Element-Methoden II					
Modul Nr. 13-E1-M002	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. F. Gruttmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-E1-0005-v1	Finite-Element-Methoden II		Vorlesung	2
	13-E1-0006-ue	Finite-Element-Methoden II - Übung		Übung	2
2	Lerninhalt Geometrisch nichtlineare ebene und räumliche Balkenelemente, Platten im Rahmen der Theorie mäßiger Drehungen; Materielle und räumliche Formulierung für geometrisch nichtlineare Volumenelemente; Newton-Raphson-Verfahren und Bogenlängenverfahren; Physikalisch nichtlineare Probleme bei kleinen Verzerrungen: Elastoplastizität mit isotroper und kinematischer Verfestigung, Viskoplastizität, Kriechen und isotrope Schädigung; FE-Methoden in der Dynamik: Eigenschwingungen, Zeitintegrationsverfahren in der nichtlinearen Dynamik; Instationäre Wärmeleitung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Theorie und die Anwendung von Finite-Element-Methoden für Stab- und Flächentragwerke und Kontinua bei geometrischer und physikalischer Nichtlinearität unter Berücksichtigung statischer und dynamischer Belastung zu beherrschen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Finite-Element-Methoden I				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 30min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls Angewandte Mechanik, Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Computational Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung Bauingenieurwesen				
9	Literatur				

	Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer Berlin 2001 Weitere Literatur wird zu Beginn der LV bekannt gegeben.
10	Kommentar

Stabilität der Tragwerke (FEM III)

Modulname Stabilität der Tragwerke (FEM III)					
Modul Nr. 13-E1-M003	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Friedrich Gruttmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-E1-0016-v1	Stabilität der Tragwerke (FEM III)		Vorlesung	2
	13-E1-0017-ue	Stabilität der Tragwerke (FEM III) - Übung		Übung	2
2	Lerninhalt Begriffbestimmungen: statisches, energetisches und kinetisches Stabilitätskriterium; Ebene Stabtragwerke: Gleichgewichtsmethode, Ritz- und Galerkinverfahren, nichtlinear elastisches Knicken, begleitende Stabilitätsuntersuchungen im Rahmen der FE-Methode, Lineare Stabilitätsanalyse; Saint-Venantsche Torsionstheorie; räumliches Balkenelement mit 7 Freiheitsgraden; Biegedrillknicken von räumlichen Stabtragwerken; Plattenbeulen: Differentialgleichung der Beulfläche, Näherungslösungen mit dem Ritzverfahren und der FEM; Schalenbeulen: Näherungslösungen mit finiten Schalenelementen. Einfluss von Imperfektionen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Stabilität elastischer und inelastischer Stab- und Flächentragwerke mit analytischen Methoden und Näherungsverfahren (Ritzverfahren, Galerkinverfahren, Finite-Element-Methoden) zu beurteilen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Finite-Element-Methoden I, II				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Angewandte Mechanik, Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Computational Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung Bauingenieurwesen				
9	Literatur Wird zu Beginn der LV bekannt gegeben.				
10	Kommentar				

FE-Umsetzung von nichtlinearem Materialverhalten mit ABAQUS (f. MSc)

Modulname FE-Umsetzung von nichtlinearem Materialverhalten mit ABAQUS (f. MSc)					
Modul Nr. 13-E1-M006	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person apl. Prof. Dr.-Ing. H. Baaser		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-E1-0002-v1	FEM-Intensiv-Kurs - Charakterisierung und Modellierung nichtlinearer Materialeigenschaften		Vorlesung	4
2	Lerninhalt nichtlineare Kontinuumsmechanik Materialmodellierung Anbindung von Benutzer-Routinen in kommerzielle FEM-Systeme Programmieren in Fortran77 und PYTHON				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Programmierkenntnisse zur Umsetzung von Werkstoffmodellen in FE-Systemen				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse Mathematik und Mechanik (Festkörper- und Kontinuumsmechanik)				
5	Prüfungsform Sonderform, benotete Projektarbeit				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mechanik, Bauingenieurwesen, Computational Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung Bauingenieurwesen				
9	Literatur Nichtlineare Finite-Element-Methoden - P.WRIGGERS - SRPINGER Nonlinear Solid Mechanics - G.HOLZAPFEL - WILEY Development and Application of the Finite Element Method based on MatLab - H.BAASER - SRPINGER				
10	Kommentar				

Mikromechanik

Modulname Mikromechanik					
Modul Nr. 13-E1-M004	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. PhD. D. Baixiang Xu Prof. Dr.-Ing. D. Gross		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-E1-0013-v1	Mikromechanik		Vorlesung	3
	13-E1-0014-ue	Mikromechanik - Übung		Übung	1
2	Lerninhalt Die Lehrveranstaltung behandelt die wichtigsten Grundlagen der Mikromechanik auf der Basis der Elastizitäts- und Plastizitätstheorie. Wichtige Themen sind: Defekte und ihre Wechselwirkung, Eshelby Lösung, Theorie der Konfigurationskräfte, Mikro-Makro-Übergang, Homogenisierungsverfahren, Schädigungsmechanik, statistische Konzepte, Theorie der Phasentransformation.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls <ul style="list-style-type: none"> •besitzen die Studierenden ein vertieftes Verständnis der Anwendung der Elastizitäts- und Plastizitätstheorie auf der Mikro- und der Makroskala •sie kennen grundlegende Lösungen der wichtigsten Defekte •sie kennen wichtige Homogenisierungstechniken für Zwei- und Mehrphasenwerkstoffe •sie sind in der Lage, effektive mechanische Eigenschaften von zweiphasigen Materialien analytisch zu bestimmen und kennen die entsprechende Vorgehensweise beim Einsatz numerischer Methoden. •sie beherrschen wichtige mechanische Prinzipien zur Beschreibung von Phasentransformationen •und sie sind fähig fortgeschrittenem Literaturmaterial zu folgen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der Mathematik und Mechanik				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 30min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mechanik, Bauingenieurwesen, Materials Science, Maschinenbau - Mechanical and Process Engineering, Computational Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung Bauingenieurwesen				

9	Literatur D. Gross, Th. Seelig, Fracture Mechanics – with an introduction to Micromechanics, Springer, Berlin, 2nd edition, 2011
10	Kommentar

Numerische Berechnungsverfahren

Modulname Numerische Berechnungsverfahren					
Modul Nr. 16-19-5010	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Michael Schäfer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-19-5010-vl	Numerische Berechnungsverfahren		Vorlesung	2
	16-19-5010-ue	Numerische Berechnungsverfahren		Übung	1
2	Lerninhalt Grundlagen der kontinuumsmechanischen Modellierung, einfache Feldprobleme, Finite-Volumen-Verfahren, Approximation von Oberflächen- und Volumenintegralen, Diskretisierung von konvektiven und diffusiven Flüssen, Galerkin-Verfahren, Finite-Element-Verfahren, Einfache Elemente und Formfunktionen, Zeitdiskretisierung, explizite und implizite Verfahren, Eigenschaften numerischer Lösungsverfahren, Stabilität, Konsistenz, Konvergenz, Konservativität, Fehlerabschätzung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundlagen der kontinuumsmechanischen Modellierung einfacher Feldprobleme. Sie kennen den theoretische Hintergrund von Finite-Volumen-Verfahren. Sie verstehen die Funktionsweise von Finite-Element-Verfahren und können einfache Elemente herleiten. Sie kennen einfache Zeitdiskretisierungsverfahren und den Unterschied zwischen expliziten und impliziten Verfahren. Sie kennen wichtige Eigenschaften von numerischen Lösungsverfahren, wie Stabilität, Konsistenz, Konvergenz und Konservativität, und deren Bedeutung für die Berechnung. Sie können eine Fehlerabschätzung für Berechnungsergebnisse durchführen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Numerische Mathematik				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 120min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master Mechanik				
9	Literatur Vorlesungs- und Übungsskript (erhältlich im FNB-Sekretariat). Schäfer: Numerik im Maschinenbau, Springer Verlag, 1999. Schäfer, Numerical Methods in Engineering, Springer Verlag, 2006.				
10	Kommentar				

Finite-Elemente-Methoden in der Strukturmechanik

Modulname Finite-Elemente-Methoden in der Strukturmechanik					
Modul Nr. 16-19-5030	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Michael Schäfer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-19-5030-vl	Finite-Elemente-Methoden in der Strukturmechanik		Vorlesung	3
	16-19-5030-ue	Finite-Elemente-Methoden in der Strukturmechanik		Übung	1
2	Lerninhalt Grundlagen der kontinuumsmechanischen Modellierung von Festkörpern, Arbeits- und Energieprinzipien, Diskretisierung von Feldgrößen, isoparametrische Elemente, Formfunktionen, Elementmatrizen, Assemblierung von Steifigkeitsmatrizen, h- und p-Adaptivität, Fehlerschätzer, Gitterverfeinerungsalgorithmen, Strukturmechanik, nichtlineare Probleme.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Grundlagen der kontinuumsmechanischen Modellierung von Festkörpern zu erläutern. •Arbeits- und Energieprinzipien anzuwenden. •Feldgrößen zu diskretisieren. •Isoparametrische Elemente, Formfunktionen und Elementmatrizen zu erläutern. •Steifigkeitsmatrizen zu assemblieren. •H- und p-Adaptivität, Fehlerschätzer und Gitterverfeinerungsalgorithmen zu beschreiben. •Platten-, Schalen- und Membranelemente zu beschreiben. •Die Grundlagen strukturdynamischer Finite-Element-Berechnungen zu erläutern. •Die Ursachen von Nichtlinearitäten und Methoden zu deren Behandlung zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Numerische Mathematik und Numerische Berechnungsverfahren empfohlen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master Mechanik, Master PST, Master ETIT				
9	Literatur Vorlesungsskript (erhältlich im FNB-Sekretariat);				

	Übungen im WWW; Schäfer, Numerik im Maschinenbau, Springer, 1999; Schäfer, Numerical Methods in Engineering, Springer, 2006
10	Kommentar

Tensorrechnung für Ingenieure

Modulname Tensorrechnung für Ingenieure					
Modul Nr. 13-E2-M004	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Charalampos Tsakmakis		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-E2-0008-v1	Tensorrechnung für Ingenieure		Vorlesung	3
	13-E2-0009-ue	Tensorrechnung für Ingenieure - Übung		Übung	1
2	Lerninhalt Lineare Abbildung, Bilinearform, Alternierende Formen, Tensoren 2.Stufe, das dyadische Produkt, Wechsel des Basissystems, Eigenwertaufgabe für Tensoren 2. Stufe, Tensoren höherer Stufe, Euklidischer Punktraum, Koordinatensysteme, Differenzierbarkeit in Euklidischen Punkträumen, Kovariante Ableitung, der Riemannsche Krümmungstensor, Integralsätze, Exkurs in Differentialgeometrie.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Mit Komponentendarstellungen und Rechenoperationen für Tensoren umzugehen. •Das Vektorprodukt und die Determinante mit Hilfe des Permutationssymbols auszudrücken. •Eigenwertprobleme für symmetrische, antisymmetrische und orthogonale Tensoren 2. Stufe zu diskutieren. •Differentialoperatoren in bezug auf beliebige Koordinatensysteme anzugeben. •Den Gauß'schen Integralsatz in verschiedenen Versionen zu verwenden. Insgesamt stellt die erworbene Qualifikation die erforderlichen mathematischen Mittel für die Formulierung mechanischer Theorien bereit.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Mathematik und Technische Mechanik Grundstudium				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung.				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Angewandte Mechanik, Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Umweltingenieurwissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung Bauingenieurwesen				
9	Literatur R.M. Bowen, C.-C. Wang: Introduction to Vectors and Tensors, Volume I and II, Plenum Press, 1976				

	<p>E. Klingbeil: Tensorrechnung für Ingenieure, Wissenschaftsverlag, 1989 J.E. Marsden; Th.J.R. Hughes: Mathematical Foundations of Elasticity, Dover Publications, 1983 M.E. Gurtin, E. Fried, L. Anand: The Mechanics and Thermodynamics of Continua, Cambridge University Press 2010 R.W. Ogden: Non-Linear Elastic Deformations, John Wiley & Sons, 1984 M. Spivak: Differential Geometry I & II, Berkeley, 1975 B. Schutz: Geometrical methods of mathematical physics, Cambridge University Press, 1980</p>
10	Kommentar

Plastizitätstheorie (Mechanik)

Modulname Plastizitätstheorie (Mechanik)					
Modul Nr. 13-E2-M001	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Charalampos Tsakmakis		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-E2-0010-v1	Plastizitätstheorie		Vorlesung	3
	13-E2-0011-ue	Plastizitätstheorie - Übung		Übung	1
2	Lerninhalt Grundlagen der Tensorrechnung, Grundlagen der Kontinuumsmechanik, Thermodynamik, Theorie der Fließflächen, Plastizitätsmodelle für kleine Deformationen, Entwicklung von Plastizitätsmodellen für grosse Deformationen, Verfestigungsmodelle für isotrope und kinematische Verfestigung, Kristallplastizität, Numerische Aspekte bei der Lösung von Plastizitätsmodellen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Den Begriff der Fließfläche zu verstehen und anzuwenden. •Die Herleitung und Bedeutung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik nachzuvollziehen und diesen im Rahmen der Plastizitätstheorie anzuwenden. •Ein grundlegendes Modell der Plastizität für kleine Deformationen thermodynamisch konsistent mit kinematischer und isotroper Verfestigung zu verstehen, nachzuvollziehen und numerisch anzuwenden. •Modelle der Plastizität für große Deformationen zu verstehen. •Grundlagen von Plastizitätsmodellen der Kristallplastizität für fcc-Kristallsysteme zu verstehen. •Numerische Aspekte zur Lösung der resultierenden Differential-Algebraischen Systeme zu diskutieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse aus Tensorrechnung und Kontinuumsmechanik I sind sinnvoll				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Fachprüfung.				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Umweltingenieurwissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen technische Fachrichtung Bauingenieurwesen				
9	Literatur Angaben zur Literatur werden in der Vorlesung bekanntgegeben.				
10	Kommentar				

--	--

Betriebsfestigkeit

Modulname Betriebsfestigkeit					
Modul Nr. 13-I2-M001	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-I2-0001-v1	Betriebsfestigkeit		Vorlesung	3
	13-I2-0002-ue	Betriebsfestigkeit - Übung		Übung	1
2	Lerninhalt Werkstoffmechanische Grundlagen: Verformungs- und Versagensverhalten bei ein- und mehrstufiger Schwingbeanspruchung Übersicht über die Auslegungskonzepte Lastanalyse und Zählverfahren Örtliches Konzept, softwareunterstützte Lebensdauervorhersage, Nenn-, Struktur- und Kerbspannungskonzept Regelwerksbasierte Nachweisverfahren Ermüdungsrissfortschritt				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls können Studierende <ul style="list-style-type: none"> •Betriebslasten ermitteln und Zählverfahren anwenden, •Versuchsergebnisse auswerten •einen regelwerkskonformen Betriebsfestigkeitsnachweis führen •alle Nachweisverfahren hinsichtlich des erforderlichen Aufwands und der erwartbaren Treffsicherheit einordnen sowie solche Nachweise durchführen, •die Betriebsfestigkeit von Konstruktionen gezielt verbessern. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls MSc Bauingenieurwesen, MSc Mechanik				
9	Literatur Vorlesungsunterlagen, Skript. Radaj, D., Vormwald, M.: Ermüdungsfestigkeit - Grundlagen für Ingenieure, Springer, ISBN 978-3-540-				

	71458-3, 2007 Radaj, D., Vormwald, M.: Advanced Methods of Fatigue Assessment, Springer, ISBN 978-3-642-30739-3, 2013 Haibach, E.: Betriebsfestigkeit, Springer, ISBN 3-540343142-X, 2002
10	Kommentar

Bruchmechanik

Modulname Bruchmechanik					
Modul Nr. 13-I2-M002	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-I2-0007-v1	Bruchmechanik		Vorlesung	3
	13-I2-0008-ue	Bruchmechanik - Übung		Übung	1
2	Lerninhalt Elastizitätstheoretische Grundlagen, Nahfeldlösungen, Spannungsintensitätsfaktoren Numerische Verfahren auf der Basis der Finite Elemente Methode und von Gewichtsfunktionen Versuchstechnik zur Bestimmung kritischer Werte Energiefreisetzungsrate, J-Integral, Fließstreifen- und Kohäsivzonenmodelle, Rissspitzenverschiebung Nachweisverfahren auf der Basis von Failure-Assessment- und Crack-Driving-Force Diagrammen Ermüdungsrissfortschritt einschließlich Reihenfolge- und Kurzrisseffekte				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls können Studierende <ul style="list-style-type: none"> •entscheiden, mit welchem numerischen Verfahren Spannungsintensitätsfaktoren für defektbehaftete Strukturen unter Optimierung von Genauigkeit und Aufwand berechnet werden können, •Spannungsintensitätsfaktoren, J-Integrale und Rissspitzenverschiebungen berechnen, •die Festigkeit Defekt behafteter Strukturen beurteilen, •Ergebnisse experimenteller Verfahren bewerten, •Restlebensdauern Defekt behafteter Strukturen berechnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls MSc Bauingenieurwesen, MSc Mechanik				
9	Literatur Vorlesungsunterlagen, Skript. Gross, D.: Bruchmechanik mit einer Einführung in die Mikromechanik. Springer, ISBN 978-3-540-37113-7, 2006 Zerbst, U., Schödel, M., Webster, S., Ainsworth, R.: Fitness-for-Service Fracture Assessment of				

	Structures Containing Cracks. Elsevier Science, ISBN 978-0-08055283-5, 2007
10	Kommentar

Schweißen und Schweißsimulation

Modulname Schweißen und Schweißsimulation					
Modul Nr. 13-I2-M003	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-I2-0010-se	Schweißsimulation		Seminar	4
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> •Einführung in die Multiphysik des Schweißens •Instationäre Temperaturfelder •Wärmewirkung auf Schmelzzone •Idealisierte Schweißwärmequellen •Wärmewirkung auf Gefüge •Thermomechanische Kopplung und nichtlineare Strukturantwort •Spezielle Probleme der Schweißsimulation 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach Abschluss des Moduls können Studierende: <ul style="list-style-type: none"> •instationäre Temperaturfelder berechnen, •Gefügeveränderungen in Stählen infolge des Schweißprozesses verstehen, •thermomechanische Schweißsimulationen durchführen. •Ergebnisse von Schweißsimulationen bewerten 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 90min Studienleistung, Abgabe der schriftlichen Version des Referates erforderlich.				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls MSc Bauingenieurwesen, MSc Mechanik				
9	Literatur Radaj, D.: Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen - Rechen- und Meßverfahren. DVS-Verlag, ISBN 3-87155-194-5, 2002. Lindgren, L.-E.: Computational welding mechanics. Woodhead Publishing, ISBN -78-1-84569-221-6, 2007.				

10	Kommentar
-----------	------------------

Mechanik der Polymerwerkstoffe

Modulname Mechanik der Polymerwerkstoffe					
Modul Nr. 13-M2-M011	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Stefan Kolling		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-M2-0019-v1	Mechanik der Polymerwerkstoffe		Vorlesung	3
	13-M2-0021-ue	Mechanik der Polymerwerkstoffe - Übung		Übung	1
2	Lerninhalt Klassifizierung von Polymerwerkstoffen, Kontinuumsmechanische Grundlagen (nichtlineare Spannungs- und Verzerrungsmaße, Deformationsraten), Materialmodellierung (Elastizität, Hyperelastizität, Viskosität, Plastizität) mit Anwendungsbeispielen und Messverfahren, Schädigungs- und Versagensmodelle, Modellierung von Verbundwerkstoffen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Veranstaltung besucht haben, sind sie in der Lage, Polymerwerkstoffe hinsichtlich ihres mechanischen Verhaltens geeignet einzuteilen und adäquate Materialmodelle für die Berechnung von Bauteilen auszuwählen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf technische Fragestellungen zu übertragen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, geeignete Modelle auch für neue Werkstoffe und Verbunde aus Kunststoffen zu erarbeiten und kennen die Grenzen der Modellbildung.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Technische Mechanik II, Technische Mechanik III, Werkstoffe im Bauwesen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 20min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls MSc Bauingenieurwesen MSc Mechanik				
9	Literatur Gross et al.: Technische Mechanik 4, Springer Verlag G. A. Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley				
10	Kommentar				

Rheologie (Strömungsmechanik nicht-newtonscher Fluide)

Modulname Rheologie (Strömungsmechanik nicht-newtonscher Fluide)					
Modul Nr. 16-13-5120	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person apl. Prof. Dr. Amsini Sadiki		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-13-5120-vl	Rheologie - Strömungsmechanik nicht-newtonscher Fluide		Vorlesung	3
	16-13-5120-ue	Rheologie - Strömungsmechanik nicht-newtonscher Fluide		Übung	1
2	Lerninhalt Grundlagen der Kontinuumsmechanik, Materialverhalten (rheologische Grundkörper, unterschiedliche Modellschaltungen), rheologische Grundgleichungen, Rheologie disperser Systeme (Klassifikation, Strömungsgrößen, Lösungsansätze, Polymere, Suspensionen, etc.), viskosimetrische und komplexe Strömungen, lineare und nichtlineare Viskoelastizität, Erweiterte Thermodynamik und themorheologisches Verhalten, Prozessrheologie und numerische Simulationen, Einführung in die Rheometrie.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die / der Studierende beherrscht die theoretisch-mathematischen und experimentellen Grundlagen, die zur Erklärung und formelmäßigen Beschreibung oder Erfassung typischer Strömungsvorgänge in viskoelastischen Flüssigkeiten bzw. nicht-Newtonschen Fluiden erforderlich sind. Aufgrund dessen kann die / der Studierende das Verhalten dieser Flüssigkeiten bzw. Fluide strömungsmechanisch einordnen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik				
9	Literatur Skript wird in der Vorlesung verteilt, oder von der Institut-Homepage heruntergeladen werden				
10	Kommentar				

Materialwissenschaft IVa - Mechanisches Verhalten für Nebenfächler

Modulname Materialwissenschaft IVa - Mechanisches Verhalten für Nebenfächler					
Modul Nr. 11-01-3011	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Rödel		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	11-01-1027-vl	Materialwissenschaft IVa		Vorlesung	3
	11-01-1027-ue	Übung Materialwissenschaft IVa		Übung	1
2	Lerninhalt Mechanisches Materialverhalten: Spannungsfelder; Spannungsintensitätsfaktor; Plastische Zonen; Linear elastische Bruchmechanik, Energiefreisetzungsrates; Unterkritisches Risswachstum; Mechanische Wechselbelastung; Hochtemperaturverhalten; Prüfverfahren; Verformung und Formgebung; Verfestigung in Metallen; Verzähung in Keramiken; Polymere und viskoelastische Verformung; Verbundwerkstoffe: Beschichtungen; Anwendungen und Design				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • Verformung und Bruch in Thermodynamik und Kinetik beschreiben. • die Eigenschaftsprofile der verschiedenen Werkstoffklassen bzgl. Vorteile und Nachteile in Bezug setzen und verstehen, in welchem Maße Verbesserungen denkbar sind. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Gute Mechanik-Kenntnisse				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich und mündlich Dauer 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master Mechanik				
9	Literatur Vgl. Verweise im Internetangebot des Instituts				
10	Kommentar				

Mechanik von Gletschern und Eisschilden

Modulname Mechanik von Gletschern und Eisschilden					
Modul Nr. 13-E2-M008	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Ch. Tsakmakis		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	13-E2-0014-v1	Mechanik von Gletschern und Eisschilden		Vorlesung	3
	13-E2-0015-ue	Mechanik von Gletschern und Eisschilden		Übung	1
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Eisschild, Eisstrom/Gletscher-Systeme und ihre Dynamik • Struktur von Eis und Konstitutivgleichungen • Bilanzgleichungen von Eisschilden und Gletschern, Randbedingungen und Approximationen • Prozesse in Eisschilden: Firnverdichtung, Gleiten, Kalben und Eisschild-Hydrologie • Aktuelle Forschungsthemen von Eisschilddynamik und -stabilität 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden Studierende ein Verständnis der Dynamik und Prozessen von Eisschilden und Gletschern erlangt haben, sowie Erfahrung im Anwenden von kontinuumsmechanischen Methoden auf Fragestellungen der Glaziologie.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der Mathematik, Physik und Mechanik.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich/mündlich Dauer 90/30 min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls MSc Mechanik, Bauingenieurwesen, Umweltingenieurwissenschaften, Computational Engineering, Materials Science				
9	Literatur Cuffey&Patterson, Physics of Glaciers, 2010 Greve & Blatter 'Dynamics of Glaciers and Ice Sheets' Monograph, Series Advances in Geophysical and Environmental Mechanics" (AGEM), Springer, 2007				
10	Kommentar				

Einführung in die Finite Elemente Methode

Modulname Einführung in die Finite Elemente Methode					
Modul Nr. 16-19-5030	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch oder Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. O. Weeger		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	16-19-5030-vl	Einführung in die Finite Elemente Methode		Vorlesung	3
	16-19-5030-ue	Einführung in die Finite Elemente Methode		Übung	1
2	Lerninhalt Grundlegende Konzepte der Diskretisierung und Approximation; Mathematische Modellierung mit partiellen Differenzialgleichungen (Wärmeleitung, Elastizität, Fluidmechanik, Elektromagnetismus); Starke & schwache Formulierung von PDGen (Variationsprinzip, Prinzip der virtuellen Arbeit, Ritz- & Galerkin-Verfahren, Methode der gewichteten Residuen); Isoparametrische Elementformulierungen, Ansatzfunktionen und Koordinatentransformationen; Numerische Integration und Assemblierung; Lösung dünn besetzter linearer Gleichungssysteme; Lineare Kontinuums-elemente in der Strukturmechanik (Stab-, Balken-, 2D- und 3D-Elemente); Randbedingungen (Dirichlet, von Neumann, gemischt); Mathematische Grundlagen der FEM und Konvergenzanalyse; h- & p-Verfeinerungen, Fehlerschätzer und Adaptivität; Locking-Phänomene, gemischte Methoden und reduzierte Integration				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Die Grundlagen der mathematischen Modellierung von kontinuumsmechanischen und -physikalischen Prinzipien mittels partieller Differentialgleichungen zu erläutern •Schwache Formulierungen von PDGen herzuleiten •Primäre Feldvariablen mittels des Galerkin-Ansatzes zu diskretisieren •Isoparametrische Finite Elemente Ansätze zu beschreiben und mittels linearer Ansatzfunktionen zu formulieren •Elementweise und globale Steifigkeitsmatrizen und Lastvektoren für einfache Finite Element-Typen zu assemblieren •Verschiebungs-, Kraft- und gemischte Randbedingungen anzubringen •Finite Elemente Analyse bezüglich Verschiebungen und Spannungen aufzubereiten und zu interpretieren •Elementformulierungen für 1D, 2D und 3D linear elastische Analysen zu erläutern •Das Konvergenzverhalten der FEM, sowie h- und p-Verfeinerungsmethoden zu erläutern 				

4	Voraussetzung für die Teilnahme Technische Mechanik, Numerische Mathematik und Numerische Berechnungsverfahren empfohlen;
5	Prüfungsform Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C), Master CE, Master Mechatronik, Master ETiT MFT
9	Literatur K.-J. Bathe: Finite Element Procedures. K.J. Bathe, Watertown, MA, 2nd edition, 2014 B. Szabó & I. Babuška: Introduction to Finite Element Analysis: Formulation, Verification and Validation. John Wiley & Sons, 2011 T.J.R. Hughes: The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis. Dover Publications, 2012
10	Kommentar Ersetzt Modul FE-Methoden in der Strukturmechanik

MATHEMATIK – WEITERFÜHRENDE MODULE

Einführung in die mathematische Modellierung

Modulname Einführung in die mathematische Modellierung					
Modul Nr. 04-10-0044/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Martin Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0140-vu	Einführung in die mathematische Modellierung		Vorlesung und Übung	4
2	Lerninhalt Grundlagen, statische lineare, nicht-lineare und diskrete Systeme, dynamische Systeme in einer und mehreren Dimensionen, Systeme mit Gegner, Zufall.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können grundlegende Techniken der mathematischen Modellierung wiedergeben, beschreiben und anwenden. Sie kennen für typische Anwendungsaufgaben einfache Lösungsmethoden für die entstehenden mathematischen Grundprobleme und können sie anwenden. Sie sollen in neuen Anwendungsgebieten mögliche mathematische Modellierungsansätze erkennen und übertragen und Ergebnisse interpretieren können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Module Analysis und Lineare Algebra oder vergleichbare Kenntnisse aus einem Zyklus Mathematik für Ing.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 15min oder schriftlich Dauer 60min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls Für B.Sc.Math, B.Sc.MCS: math. Wahlbereich (C). Für B.Sc.WiMa, B.Sc.M&E: math. Wahlbereich. Für M.Sc.Math, M.Sc.WiMa: Ergänzungsbereich. Für M.Sc. Mechanik: Bereich Mathematik-Weiterführende Module				

9	Literatur Script
10	Kommentar

Numerik Gewöhnlicher Differentialgleichungen

Modulname Numerik Gewöhnlicher Differentialgleichungen					
Modul Nr. 04-10-0393/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Martin Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0138-vu	Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen		Vorlesung und Übung	6
2	Lerninhalt Anfangswertprobleme: Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren; Randwertprobleme: Finite-Differenzen-Verfahren; Finite-Elemente-Methode; Ausblick auf partielle Differentialgleichungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können verschiedene numerische Lösungsverfahren und Konstruktionsprinzipien beschreiben, klassifizieren, erklären und anwenden. Sie sollen die Methoden und Prinzipien vergleichen, modifizieren und kombinieren können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis und Lineare Algebra, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Einführung In die Numerik oder vergleichbare Kenntnisse aus einem Zyklus Mathematik für Ing.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 15min oder schriftlich Dauer 60min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls Für B.Sc.Math, B.Sc.MCS: math. Wahlbereich (C*). Für B.Sc.WiMa, B.Sc.M&E: math. Wahlbereich. Für M.Sc.Math, M.Sc.WiMa: Ergänzungsbereich. Für B.Sc.CE: Wahlpflichtbereich A. Für M.Sc.CE: Bereich 1B. Für M.Sc. Mechanik: Bereich Mathematik-Weiterführende Module Wird für Mastervertiefungen in Numerik vorausgesetzt.				
9	Literatur Deuffhard, Bornemann: Numerische Mathematik 2 Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik 2				

10	Kommentar
-----------	------------------

Einführung in die Optimierung

Modulname Einführung in die Optimierung					
Modul Nr. 04-10-0040/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Stefan Ulbrich		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0023-vu	Einführung in die Optimierung		Vorlesung und Übung	6
2	Lerninhalt konvexe Mengen und Funktionen; Einführung in die Polyedertheorie; Optimalitäts- und Dualitätstheorie der Linearen Optimierung; Simplex-Verfahren zur Lösung linearer Optimierungsprobleme; polynomiale Komplexität der Linearen Optimierung; Verfahren für quadratische Optimierungsprobleme.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls <ul style="list-style-type: none"> •beherrschen die Studierenden die Optimalitäts- und Dualitätstheorie der Linearen Optimierung und können sie anwenden •sind sie mit den Grundlagen der Polyedertheorie und der Theorie konvexer Funktionen vertraut •kennen sie die grundlegenden numerischen Lösungsverfahren für lineare und quadratische Optimierungsprobleme •können sie lineare und quadratische Optimierungsprobleme bei praktischen Problemstellungen modellieren und lösen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Module Analysis und Lineare Algebra oder vergleichbare Kenntnisse aus einem Zyklus Mathematik für Ing.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 20min oder schriftlich Dauer 90min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls Für B.Sc.WiMa, B.Sc.M&E: Pflicht Für B.Sc.Math, B.Sc.MCS: Wahlpflichtbereich Mathematik (C*) Für M.Sc.Math: Ergänzungsbereich				

	Für B.Sc.CE: als mathematisches Wahlmodul wird in der Mastervertiefung Optimierung vorausgesetzt Für M.Sc. Mechanik: Bereich Mathematik-Weiterführende Module
9	Literatur Chvatal: Linear Programming Geiger, Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben; Jarre, Stoer: Optimierung Nocedal; Wright: Numerical Optimization; Schrijver: Theory of Linear and Integer Programming; Ziegler: Lectures on Polytopes
10	Kommentar

Diskrete Optimierung

Modulname Diskrete Optimierung					
Modul Nr. 04-10-0073/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Marc Pfetsch		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0027-vu	Diskrete Optimierung		Vorlesung und Übung	6
2	Lerninhalt Modellierung: Ganzzahlige Gleichungs- und Ungleichungssysteme; Theorie: Ganzzahlige Programme, Polyedrische Kombinatorik; Methoden: Exakte Verfahren, Approximationsalgorithmen, Heuristiken, Relaxierungen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem Studierende das Modul besucht haben, beherrschen Sie die theoretischen Grundlagen der diskreten Optimierung. Die Studierenden können zusätzlich Modellierungsprobleme lösen sowie relevante Algorithmen analysieren und anwenden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Modul Einführung in die Optimierung				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 20min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls M.Sc.Math, M.Sc.WiMa: Vertiefung Optimierung M.Sc.Math, M.Sc.WiMa: Ergänzungsbereich M.Sc.CE: B2 M.Sc. Mechanik: Bereich Mathematik-Weiterführende Module				
9	Literatur Nemhauser, Wolsey: Integer and Combinatorial Optimization, Schrijver: Theory of Linear and Integer Programming				
10	Kommentar				

Nichtlineare Optimierung

Modulname Nichtlineare Optimierung					
Modul Nr. 04-10-0074/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Stefan Ulbrich		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0174-vu	Nichtlineare Optimierung		Vorlesung und Übung	6
2	Lerninhalt Modellierung praktischer Fragestellungen als Optimierungsprobleme; Optimalitätsbedingungen, Dualitätstheorie; Verfahren für Probleme ohne Nebenbedingungen: Linesearch- und Trust-Region-Verfahren; Verfahren für Probleme mit Nebenbedingungen: Straf-, Innere-Punkte-, Multiplikator- und SQP-Verfahren				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> •praktische Fragestellungen als mathematische Optimierungsprobleme modellieren •sie beherrschen Verfahren zur Lösung unrestringierter Optimierungsprobleme und kennen deren Konvergenzeigenschaften •sie kennen die Optimalitätstheorie der nichtlinearen Optimierung und können sie anwenden •sie beherrschen Verfahren zur Lösung restringierter Optimierungsprobleme und kennen deren Konvergenzeigenschaften 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Modul Einführung in die Optimierung				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 20min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls M.Sc.Math, M.Sc.WiMa: zusammen mit Diskrete Optimierung als Vertiefung Optimierung M.Sc.Math, M.Sc.WiMa: Ergänzungsbereich M.Sc.CE: B2 M.Sc. Mechanik: Bereich Mathematik-Weiterführende Module				
9	Literatur				

	Geiger, Kanzow: Numerische Verfahren zur Lösung unrestringierter Optimierungsaufgaben Geiger, Kanzow: Theorie und Numerik restringierter Optimierungsaufgaben Nocedal, Wright: Numerical Optimization
10	Kommentar

Differentialgeometrie

Modulname Differentialgeometrie					
Modul Nr. 04-10-0035/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Karsten Große-Brauckmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0133-vu	Differentialgeometrie		Vorlesung und Übung	3
2	Lerninhalt Kurven: Bogenlänge und Krümmung; Flächen: erste Fundamentalform, Gauß-Abbildung, Weingarten-Abbildung; Hauptkrümmungen, Gauß- und mittlere Krümmung, Rotationsflächen; evtl. innere Geometrie; Modellierung: Bernstein-Polynome, Bézierkurven und -flächen; de Casteljau-Algorithmus.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls haben die Studierenden eine geometrische Intuition für Krümmung entwickelt, beherrschen das differentialgeometrische Kalkül für Flächen und kennen elementare Methoden zur Darstellung polynomialer Kurven und Flächen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Module Analysis und Lineare Algebra oder vergleichbare Kenntnisse aus einem Zyklus Mathematik für Ing.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 15min oder schriftlich Dauer 60min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls Für B.Sc.Math, B.Sc.Math (bilingual), B.Sc.MCS: math. Wahlbereich (B, *) Für B.Sc.WiMa, B.Sc.M&E: math. Wahlbereich (B, *) Für Master: Ergänzungsbereich, wird für Vertiefungen in Geometrie und Approximation vorausgesetzt. M.Sc. Mechanik: Bereich Mathematik-Weiterführende Module				
9	Literatur Bär: Elementare Differentialgeometrie Montiel, Ros: Curves and surfaces Hoschek, Lasser: Grundlagen der Geometrischen Datenverarbeitung				

10	Kommentar
-----------	------------------

Mathematische Modellierung fluider Grenzflächen

Modulname Mathematische Modellierung fluider Grenzflächen					
Modul Nr. 04-10-0291/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Dieter Bothe		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0286-vu	Mathematische Modellierung fluider Grenzflächen		Vorlesung und Übung	3
2	Lerninhalt <p>Analysis: Grundlagen des Calculus auf Flächen; zweiphasige Transport-Theoreme; Transport-Theoreme für bewegte Flächenstücke; einige Grundlagen zur Analysis quasilinearer freier Randwertprobleme.</p> <p>Modellierung: zweiphasige Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Stoffmenge in integraler Form; lokale Formulierung mittels Sprungbedingungen am Interface; Modellierung von Grenzflächenspannung, Stoffübergang sowie Ad- und Desorptionsvorgängen.</p> <p>Numerik: Prinzipielle numerische Zugänge für zweiphasige Strömungen wie Front-Tracking, Level Set, Volume of Fluid (VOF); Diskretisierung von VOF mittels Finite Volumen; Interface Rekonstruktion, Behandlung der Grenzflächenspannung.</p>				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse <p>Nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> •kennen die Studierenden die an fluiden Grenzflächen auftretenden Phänomene •können sie integrale Bilanzen zweiphasiger Fluidsysteme aufstellen •können sie differentielle Form der Bilanzgleichungen herleiten •können sie Schließungsterme und Transmissionsbedingungen aufstellen •kennen sie numerische Ansätze zur Beschreibung kapillarer Grenzflächen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme <p>Analysis I, Analysis III oder vergleichbare Kenntnisse aus einem Zyklus Mathematik für Ing.</p>				
5	Prüfungsform <p>Fachprüfung, mündlich Dauer 15min oder schriftlich Dauer 60min</p>				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten <p>Bestehen der Prüfungsleistung</p>				
7	Benotung <p>Standard (benotete Fachprüfung)</p>				
8	Verwendbarkeit des Moduls <p>MSc. Math. Ergänzungsbereich, M.Sc. Mechanik Bereich Mathematik-Weiterführende Module</p>				
9	Literatur <p>R. Aris: Vectors, Tensors and the Basic Equations of Fluid Dynamics, Dover 1962. J.C. Slattery, L. Sagis, E.-S. Oh: Interfacial Transport Phenomena (2nd ed.), Springer 2006. D.A. Edwards, H. Brenner, D.T. Wasan: Interfacial Transport Processes and Rheology, Butterworth-</p>				

	Heinemann 1991.
10	Kommentar

Numerische Lineare Algebra

Modulname Numerische Lineare Algebra					
Modul Nr. 04-10-0043/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Martin Kiehl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0139-vu	Numerische Lineare Algebra		Vorlesung und Übung	3
2	Lerninhalt Iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme, Singulärwertzerlegung, Eigenwertprobleme.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können die wichtigsten numerischen Verfahren der linearen Algebra beschreiben, klassifizieren, erklären, anwenden. und vergleichen. Sie sollen die Methoden vergleichen, modifizieren und kombinieren können.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lineare Algebra, Einführung in die Numerik oder vergleichbare Vorkenntnisse aus einem Zyklus Mathematik für Ing.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 15min oder schriftlich Dauer 60min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls Für B.Sc.Math, B.Sc.MCS: math. Wahlbereich (C). Für B.Sc.WiMa, B.Sc.M&E: math. Wahlbereich. Für M.Sc.Math, M.Sc.WiMa: Ergänzungsbereich. Für B.Sc.CE: Wahlpflichtbereich A. Für M.Sc.CE: Bereich 1B. M.Sc. Mechanik: Bereich Mathematik-Weiterführende Module Dient als Voraussetzung für eine Bachelorarbeit.				
9	Literatur Trefethen/Bau: Numerical Linear Algebra, SIAM Demmel: Applied Numerical				

	Linear Algebra, SIAM, Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 2, Springer
10	Kommentar

Algorithmische Diskrete Mathematik

Modulname Algorithmische Diskrete Mathematik					
Modul Nr. 04-10-0020/de	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Marc Pfetsch		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0005-vu	Algorithmic Discrete Mathematics		Vorlesung und Übung	3
2	Lerninhalt Graphentheorie: Eulersche Graphen, aufspannende Bäume, kürzeste Wege, Handlungsreisenden-Problem Wachstum von Funktionen und asymptotische Komplexitätsanalyse Suchprobleme, Sortieren und Entscheidungsbäume Codierung/Kryptographie: Huffman-Codierung, RSA-Algorithmus Weitere Themen (in Auswahl): Matchings in bipartiten Graphen, Flussalgorithmen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls kennen die Studierenden diskrete Strukturen, verstehen die algorithmische Sichtweise anhand exemplarischer Probleme aus verschiedenen Bereichen der Mathematik.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis, Lineare Algebra oder vergleichbare Vorkenntnisse aus einem Zyklus Mathematik für Ing.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 15min oder schriftlich Dauer 60min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls Pflicht B.Sc. Mathematik, M.Sc. Mechanik: Bereich Mathematik-Weiterführende Module				
9	Literatur M. Aigner, Diskrete Mathematik, 5. Auflage, Vieweg, 2003. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein: Introduction to algorithms, 2. Auflage, B&T, 2001. R. L. Graham, D. E. Knuth and O. Patashnik, Concrete Mathematics, Second edition, Addison-Wesley, Reading, MA, 1994.				

	J. Matoušek, J. Nešetřil, Diskrete Mathematik. Eine Entdeckungsreise, Springer, 2002.
10	Kommentar

Funktionalanalysis

Modulname Funktionalanalysis					
Modul Nr. 04-10-0036/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Reinhard Farwig		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0069-vu	Funktionalanalysis		Vorlesung und Übung	6
2	Lerninhalt Normierte Räume; Vervollständigung; Satz von Hahn-Banach; Sätze von Banach-Steinhaus, der offenen Abbildung, vom abgeschlossenen Graphen; Hilberträume; reflexive Räume; schwache Konvergenz; Sobolev-Räume; schwache Lösung des Dirichletproblems; Spektraleigenschaften linearer Operatoren; kompakte Operatoren auf Banachräumen; Spektralsatz für kompakte Operatoren.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> •Ideen der linearen Algebra, Analysis und Topologie zusammenfügen •das Zusammenspiel von Raum und Dualraum bestimmen und in Anwendungen exemplarisch ermitteln •funktionalanalytische Methoden im Kontext partieller Differentialgleichungen erklären 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Analysis, Integrationstheorie, Funktionentheorie, Lineare Algebra oder vergleichbare Vorkenntnisse aus einem Zyklus Mathematik für Ing.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 15min oder schriftlich Dauer 90min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls Für B.Sc.Math, B.Sc.MCS, B.Sc.WiMa, B.Sc.M&E: math. Wahlbereich Für M.Sc.Math, M.Sc.WiMa: Ergänzungsbereich M.Sc. Mechanik: Bereich Mathematik-Weiterführende Module wird in einigen Vertiefungen partielle Differentialgleichungen und in Algebra/ Geometrie/ Funktionalanalysis vorausgesetzt.				
9	Literatur				

	Alt: Lineare Funktionalanalysis; Conway: A Course in Functional Analysis; Heuser: Funktionalanalysis; Reed, Simon: Functional Analysis: Methods of Modern Mathematical Physics I; Rudin: Functional Analysis; Werner: Funktionalanalysis;
10	Kommentar

Angewandte Geometrie

Modulname Angewandte Geometrie					
Modul Nr. 04-10-0375/de	Kreditpunkte 9 CP	Arbeitsaufwand 270 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Ulrich Reif		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-10-0375-vu	Angewandte Geometrie		Vorlesung und Übung	6
2	Lerninhalt Bernstein-Polynome, Bézierkurven, B-Splines, Splinekurven, Tensorprodukt-Splines, Splineflächen, Subdivisionsalgorithmen, Glättung von Kurven und Flächen, Krümmungsschätzung auf Polygonzügen und Dreiecksnetzen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende mathematische Prinzipien des computergestützten geometrischen Modellierens von Kurven und Flächen und vermögen diese hinsichtlich theoretischer und anwendungsorientierter Problemstellungen zu beurteilen. Insbesondere werden die engen Verbindungen zwischen den analytischen Eigenschaften der verwendeten Funktionenräume und den geometrischen Eigenschaften der damit parametrisierten Mannigfaltigkeiten durchdrungen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Differentialgeometrie				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 15min oder schriftlich Dauer 60min Studienleistung, erfolgreiche Bearbeitung von Hausübungen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung als Zulassungsvoraussetzung zur Fachprüfung Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls ergibt zusammen mit Vorlesung Approximationstheorie Vertiefung in Geometrie und Approximation M.Sc. Mechanik: Bereich Mathematik-Weiterführende Module				
9	Literatur Hoschek und Lasser, Grundlagen der geometrischen Datenverarbeitung, Teubner Prautzsch, Boehm und Paluszny, Bézier and B-Spline Techniques, Springer Peters und Reif, Subdivision surfaces, Springer				
10	Kommentar				

--	--

ALLGEMEINER WAHLBEREICH: (exemplarische Module)

Einführung in die Betriebswirtschaftslehre/f

Modulname Einführung in die Betriebswirtschaftslehre/f					
Modul Nr. 01-10-1028/f	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Dirk Schiereck		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	01-10-0000-v1	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Der Kurs stellt eine Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für fachfremde Studenten dar. Von der Entstehung des Studienfaches bis zur heutigen Ausdifferenzierung in seine Spezialisierungsbereiche bietet der Kurs Einblicke in das breite Spektrum der Betriebswirtschaft. Zu behandelnde Themenschwerpunkte sind allgemeine Grundlagen der BWL (Rechtsformen und Definitionen), einige Marketingkonzepte, Grundzüge des Produktionsmanagements (Prozessoptimierung und Qualitätsmanagement), Organisation und Personalmanagement, Grundlagen der Finanzierung und Investitionsrechnung sowie Basiswissen in Rechnungswesen und Controlling.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Der Kurs fördert das ökonomische Denken von Studierenden, die bisher keine Verbindung zur BWL hatten. Er schult das Verständnis für die Verhaltensweisen von Unternehmen und Wirtschaft im Allgemeinen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform schriftlich				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Prüfungsleistung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Thommen, J.-P. & Achleitner, A.-K. (2006): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 5. Aufl., Wiesbaden. Domschke, W. & Scholl, A. (2008): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 3. Aufl., Heidelberg.				
10	Kommentar				

Einführung in die Volkswirtschaftslehre (Vorlesung)/f

Modulname Einführung in die Volkswirtschaftslehre (Vorlesung)/f					
Modul Nr. 01-10-1042/f	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Michael Neugart		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	01-60-0000-v1	Einführung in die Volkswirtschaftslehre		Vorlesung	2
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> •Ökonomische Modelle •Angebot und Nachfrage •Elastizitäten •Konsumenten- und Produzentenrente •Opportunitätskosten •Marginalanalyse •Kostentheorie •Nutzenmaximierung •Quantitative Erfassung des makroökonomischen Geschehens •Langfristiges Wachstum einer Ökonomie •Gesamtwirtschaftliches Angebot und Nachfrage 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können Grundprinzipien der volkswirtschaftlichen Analyse auf ausgewählte Themenfelder anwenden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform schriftlich				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Prüfungsleistung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Krugman, P. und R. Wells (2010): Volkswirtschaftslehre. Stuttgart: Schäfer-Poeschel				
10	Kommentar				

Einführung in das Recht/f

Modulname Einführung in das Recht/f					
Modul Nr. 01-10-1033/f	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Axel Wirth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	01-40-0000-vl	Einführung in das Recht		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Die Vorlesung bietet einen umfassenden Einblick in die wichtigsten Rechtsgebiete des täglichen Lebens - z.B.: <ul style="list-style-type: none"> •Kaufrecht •Mietrecht •Familienrecht •Arbeitsrecht •Gesellschaftsrecht etc. Diese werden an Hand praktischer Beispiele besprochen. Zusätzlich wird auf die Frage des Zustandekommens von Verträgen und auf wichtige Punkte der Vertragsgestaltung eingegangen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden erwerben Grundlagenkenntnisse des deutschen Zivilrechts.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform schriftlich				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Prüfungsleistung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur BGB-Gesetzestext(z.B. Beck-Texte im dtv) Materialien zum Download auf der Homepage des Fachgebiets.				
10	Kommentar				

Grundzüge des Patent- und Urheberrechts

Modulname Grundzüge des Patent- und Urheberrechts					
Modul Nr. 01-41-1127	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Jochen Marly		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	01-41-0002-v1	Grundzüge des Patent- und Urheberrechts		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Einführung, Überblick über das Immaterialgüterrecht, Literatur, Allgemeines Persönlichkeitsrecht, „Recht am eigenen Bild“, Namensschutz, Das urheberrechtliche Werk, der Urheber, der Inhalt des Urheberrechts I, der Inhalt des Urheberrechts II, Schranken des Urheberrechts, Verwertungsgesellschaften, das Urheberrecht im Rechtsverkehr, Verlagsverträge, Internationales Urheberrecht, Theorie des gewerblichen Rechtsschutzes, Schutzgegenstand und Schutzvoraussetzungen eines Patents, der Erfinder, die Entstehung des Patents, Inhalt und Grenzen des Patents, Rechtsverletzungen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind nach den Veranstaltungen in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die Problematik und systembedingte Ausgestaltung des rechtlichen Schutzes von Erfindungen zu erkennen. So vermögen sie auch kritisch Stellung zu nehmen zu den vorhandenen gesetzlichen Lösungsstrukturen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform schriftlich				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Prüfungsleistung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.				
10	Kommentar				

English for Science I

Modulname English for Science I					
Modul Nr. 41-21-0366	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Dr. Martha Gibson		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	41-21-0360-ku	English for Science I		Kurs	2
2	Lerninhalt Zur Erweiterung der Englischkenntnisse wird jede Woche ein aktuelles wissenschaftliches Thema behandeln. Aufgrund der Breite dieses Fachgebiets können die Interessen der Studierenden bei der Themenauswahl berücksichtigt werden. Aussprache- und Wortschatzübungen bilden einen weiteren Schwerpunkt. Es werden verschiedene Formen der mündlichen Kommunikation eingeübt: Diskussionen im Plenum und in Kleingruppen mit Zusammenfassung der Ergebnisse, spontane Kurzpräsentationen, Rollenspiele etc. Weitere Kursinhalte sind Übungen zur Erweiterung der Schreib- und Lesefertigkeiten sowie Hörverständnis- und Grammatikübungen. Eine aktive Teilnahme am Unterrichtsgeschehen wird erwartet.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Führt zu UNIcert III				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Einstufungstest				
5	Prüfungsform Sonderform				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur				
10	Kommentar				

English for Science II

Modulname English for Science II					
Modul Nr. 41-21-0372	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Dr. Martha Gibson		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	41-21-0370-ku	English for Science II		Kurs	2
2	Lerninhalt Zur Erweiterung der Englischkenntnisse wird jede Woche ein aktuelles wissenschaftliches Thema behandelt. Als Grundlage für Diskussionen dienen die Präsentationen der Studierenden. Ein weiterer Schwerpunkt des Kurses liegt auf Bewerbungen, Geschäftsbriefen und anderen Textsorten. In Kurs II wird anderes Material verwendet als in Kurs I. Die beiden Kurse bauen nicht aufeinander auf.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Führt zu UNIcert III				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Einstufungstest				
5	Prüfungsform Sonderform				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard Die Gesamtnote setzt sich zusammen aus der mündlichen Präsentation, einer schriftlichen Version dieser Präsentation sowie der Teilnahme an Diskussionen.				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur				
10	Kommentar				

Internationale Wirtschaftsbeziehungen

Modulname Internationale Wirtschaftsbeziehungen					
Modul Nr. 01-62-1100	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Volker Nitsch		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	01-62-0001-vl	Internationale Wirtschaftsbeziehungen		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Internationale Wirtschaftsbeziehungen: Aufbau der Zahlungsbilanz, Bestimmungsfaktoren von Wechselkursen, Wechselkursen in der offenen Volkswirtschaft, Wechselkursregime, Theorie optimaler Währungsräume, Theorien des internationalen Handels (Ricardo Modell, Heckscher-Ohlin Modell), Handelspolitik				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind nach der Veranstaltung in der Lage <ul style="list-style-type: none"> •die statistische Erfassung grenzüberschreitender Transaktionen zu erläutern •Kenntnisse über die Bestimmungsfaktoren von Wechselkursen anzuwenden •den Einfluss von Wechselkursen auf die Volkswirtschaft einzuschätzen •die Auswirkungen fester und flexibler Wechselkurse zu erläutern •theoretische Ansätze zur Erklärung internationaler Handelsströme zu verstehen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform schriftlich				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Prüfungsleistung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Krugman, P., Obstfeld, M. & Melitz, M. (2011): Internationale Wirtschaft. München: Pearson.				
10	Kommentar				

Internationale Beziehungen

Modulname Internationalen Beziehungen					
Modul Nr. 02-03-8201	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person PD Dr. phil. Björn Egner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	02-03-0013-vl	Einführung in die internationalen Beziehungen		Vorlesung	2
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> · Theoretische Ansätze der Disziplin Internationale Beziehungen · Grundfragen und historische Entwicklung internationaler Beziehungen · Regieren jenseits des Nationalstaates · Internationale Organisationen und regionale Integration · Außenpolitiktheorien · Internationale Sicherheit · Konflikt und Krieg 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> · kennen grundlegenden Analyse- und Theorieansätze internationaler Politik und können sie themenbezogen anwenden · sind eingeleitet in die fachwissenschaftliche Diskussion der Internationalen Beziehungen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform schriftlich				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Prüfungsleistung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur				
10	Kommentar				

Grundlagen der Umweltwissenschaften

Modulname Grundlagen der Umweltwissenschaften					
Modul Nr. 13-K3-M006	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Liselotte Schebek		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-K3-0002-vl	Grundlagen der Umweltwissenschaften		Vorlesung	3
	13-K3-0003-se	Grundlagen der Umweltwissenschaften - Seminar		Übung	1
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Thematisiert werden die komplexen natürlichen Zusammenhänge sowie die Folgen anthropogener Eingriffe, der Entstehung und Wirkung von Umweltproblemen sowie deren Lösung aus den verschiedenen fachlich-disziplinären Sichtweisen, d.h. mit deren theoretischen und methodischen Ansätzen, sowie mit deren Verknüpfung. Durch die Auseinandersetzung mit den Zielen, Inhalten und Arbeitsmethoden anderer im Berufsalltag relevanter Disziplinen wird ein verbessertes Verständnis des eigenen Berufsfelds Umweltingenieurwesen sowie eine größere Praxiskompetenz der Absolventen ermöglicht.</p> <p>Die Vorgehensweise setzt sich aus den folgenden Schritten zusammen: Der problembezogenen Herangehensweise, d.h. der inhaltlichen Ausrichtung aller Veranstaltungen am Gegenstandsfeld von der Entstehung von Umweltproblemen bis hin zu Umweltschutzstrategien. Dem Prinzip der „interdisziplinäre Erweiterung“ des eigenen (Fach-) Studiums durch den Studienschwerpunkt Umweltwissenschaften, der das Fachstudium der Studierenden als Bezugspunkt definiert und damit nicht unabhängig stehen kann (Interdisziplinarität) Die Verknüpfung und Anwendung von erworbenem Wissen aus den Umweltwissenschaften und dem Fachstudium, sowie die Integration des Erwerbs von Schlüsselkompetenzen in die Sachveranstaltungen des Studienschwerpunktes (Transfer).</p> <p>Die Übung zur Vorlesung hat den Charakter eines Begleitseminars: durch Aufarbeitung weiterführender wissenschaftlicher Literatur sowie Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse in der Seminargruppe sollen die Studierenden zur reflexiven, vertiefenden Auseinandersetzung mit den in der Vorlesung vorgestellten Begriffen und Konzepten angeleitet werden.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Lernziel ist ein interdisziplinäres Grundverständnis der Umweltwissenschaften. Unterschiedliche fachliche Dimensionen aus den Sozial-, Geistes, Natur- und Ingenieurwissenschaften sollen kennen gelernt und verstanden werden. In den Übungen werden praktisch verschiedene Zugänge zu komplexen Umweltveränderungen kennen gelernt und erprobt.</p>				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>keine</p>				
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min Studienleistung, (Art wird zu Beginn der LV bekannt gegeben)</p>				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistungen
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden
8	Verwendbarkeit des Moduls
9	Literatur Grundlagen der Umweltwissenschaften; Foliensätze zu Präsentationen der Vorlesungseinheiten
10	Kommentar

WAHLPFLICHTBEREICH C: MECHANIK, NATUR- UND INGENIEURWISSENSCHAFTLICHE BEREICHE

MODULE NATUR- UND INGENIEURWISSENSCHAFTEN

FB BAU- UND UMWELTINGENIEURWISSENSCHAFTEN

Angewandte Baudynamik

Modulname Angewandte Baudynamik					
Modul Nr. 13-D2-M010	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-D2-0002-ue	Angewandte Baudynamik - Übung		Übung	2
	13-D2-0001-vl	Angewandte Baudynamik		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Die Lehrinhalte befassen sich mit: <ul style="list-style-type: none"> •Gliederung dynamischer Einwirkungen •Grundlagen der Schwingungslehre •Modalanalyse •Erdbeben – Planungsgrundsätze / Antwortspektren / Normenphilosophie / Kapazitätsbemessung •Windingenieurwesen – Strukturdynamik / Spektralverfahren •personeninduzierte Schwingungen •verkehrsinduzierte Brückenschwingungen 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen und erfolgreich bestandener Klausur in der Lage <ul style="list-style-type: none"> •die wissenschaftlichen Grundlagen dynamischer Einwirkungen auf Bauwerke anzuwenden •Tragwerke unter dynamischen Beanspruchungen zu entwerfen und zu bemessen •unterschiedliche Tragwerksvarianten gegeneinander abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern •Entscheidungen zu treffen und zu begründen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Nachgewiesene Kenntnis der Inhalte der Module Stahlbetonbau I und II; Vorkenntnisse auf dem Gebiet der dynamischen Berechnungen von Tragstrukturen sind vorteilhaft				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 15min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten				

	Bestehen der Prüfungleistungen Art , Umfang und Anrechnung der zu erbringenden Studienleistung (z.B. testierte Hausübung, Teilnahme an Exkursion) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden
8	Verwendbarkeit des Moduls
9	Literatur Flesch, R.: Baudynamik praxisgerecht. Band 1+2; Müller, F.P.: Baudynamik. Betonkalender, 1978, Teil II; Eibl; Häussler-Combe: Baudynamik. Betonkalender, 1997, Teil II; König, G.; Liphardt, S.: Hochhäuser aus Stahlbeton. Betonkalender, 2003, Teil
10	Kommentar

Baudynamik I Grundlagen

Modulname Baudynamik I Grundlagen					
Modul Nr. 13-M3-M002	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Johann-Dietrich Wörner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-M3-0001-v1	Baudynamik I - Grundlagen		Vorlesung	4
2	Lerninhalt Systeme mit einem Freiheitsgrad (Steifigkeit, Dämpfung, freie und erzwungene Schwingungen), Numerische Lösungsmethoden, Antwortspektren, Fourierspektren, Impulsbelastung, Menscheninduzierte Schwingungen, Systeme mit mehreren Freiheitsgraden (Eigenwertproblem, Eigenformen, Modalanalyse, Rayleighverfahren, Dämpfungsmatrix), Systeme mit stetiger Massenbelegung, Nichtlineare Schwingungen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Veranstaltung besucht haben sind sie in der Lage dynamische Problemstellungen zu erkennen, sie hinsichtlich des Tragwerks zu idealisieren und zu berechnen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, mathematisch - naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Statik I- I V, TMI II				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 15min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls M.Sc. Bauingenieurwesen – II. Wahlpflichtbereich, M.Sc. Mechanik Wahlpflichtbereich				
9	Literatur Skript, Betonkalender 1988 und 1997, Clough Penzien: Dynamics of Structures				
10	Kommentar				

Fertigteilkonstruktionen

Modulname Fertigteilkonstruktionen					
Modul Nr. 13-D2-M008	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-D2-0005-se	Fertigteilkonstruktionen		Vorlesung	4
2	Lerninhalt Die Lehrinhalte befassen sich mit: <ul style="list-style-type: none"> •Typische Tragwerksformen im Fertigteilbau •Bemessung von Fertigteilkonstruktionen nach DIN EN 1992-1-1/NA •Kippen von Fertigteilbindern •Verbindungen im Fertigteilbau •Transport von Fertigteilbauteilen 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen und erfolgreich bestandener Klausur in der Lage <ul style="list-style-type: none"> •die spezifischen Fragestellungen von Fertigteilkonstruktionen zu beschreiben •Bauwerke aus Stahl- und Spannbetonfertigteilen zu entwerfen und zu bemessen •unterschiedliche Lösungsvarianten gegeneinander abzuwägen, ihre Entscheidungen verständlich zu erläutern und diese zu begründen •wissenschaftliche Fragestellungen auf dem Gebiet des Fertigteilbaus zu bearbeiten 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistungen Art, Umfang und Anrechnung der zu erbringenden Studienleistung (z. B. testierte Hausübung, Teilnahme an Exkursion) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur H. Bachmann, A. Steinle, V. Hahn: Bauen mit Betonfertigteilen im Hochbau, 2. akt. Auflage 2010, Ernst und & Sohn, Weinheim				

	Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.: Beispiele zur Bemessung nach DIN EN 1992-1-1 Band 1: Hochbau, Ernst & Sohn, Berlin
10	Kommentar

Geotechnik III

Modulname Geotechnik III					
Modul Nr. 13-C0-M001	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Rolf Katzenbach		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-C0-0011-v1	Geotechnik III		Vorlesung	2
	13-C0-0012-ue	Geotechnik III - Übung		Übung	2
2	Lerninhalt Theorie der bodenmechanischen Labor- und Feldversuche Mechanische Wirkung des Wassers im Boden und Fels Grundwasserhaltung und grundwasserschonende Bauweisen Theorie der bodenmechanischen Labor- und Feldversuche, Grundwasserhaltung und grundwasserschonende Bauweisen, Grenzzustände im Boden und Fels, Grenzzustand des Verlustes der Gesamtstandsicherheit, Geländebruch, Böschungsbruch, Hangrutschung, Entwurf und Bemessung von Bohrträgerverbauen, Bohrpfahl-, Spund- und Schlitzwänden				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage, Ingenieurbauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Geotechnik II				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung unbenotet, Art wird zu Beginn der LV bekanntgegeben				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag				

	Smolczyk bzw. Witt: Grundbau-Taschenbuch, Ernst & Sohn Verlag Studienunterlagen Geotechnik
10	Kommentar

Geotechnik IV

Modulname Geotechnik IV					
Modul Nr. 13-C0-M002	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Rolf Katzenbach		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-C0-0015-v1	Geotechnik IV		Vorlesung	2
	13-C0-0016-ue	Geotechnik IV - Übung		Übung	2
2	Lerninhalt Beobachtungsmethode (Observational Method), Baugrund-Tragwerk-Interaktion, Flach- und Flächengründungen, Zeit-Setzungsverhalten des Baugrundes, Tiefgründungen und Spezialtiefgründungen, Felsmechanik				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage, Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Geotechnik III				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung unbenotet, Art wird zu Beginn der LV bekanntgegeben				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag				
10	Kommentar				

Geotechnik V

Modulname Geotechnik V					
Modul Nr. 13-C0-M003	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Rolf Katzenbach		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-C0-0040-pj	Geotechnik V - Projektstudium		Projekt	2
	13-C0-0017-se	Geotechnik V		Seminar	4
2	Lerninhalt Projektstudium mit Seminarcharakter orientiert an einem konkreten, komplexen Bauvorhaben, Auswertung von boden- bzw. felsmechanischen Felduntersuchungen, selbständige Durchführung von bodenmechanischen Laborversuchen im Studentenlabor, Seminarvorträge und deren Diskussion				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage, Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Geotechnik III				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich/schriftlich Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung unbenotet, Art wird zu Beginn der LV bekanntgegeben; Anwesenheitspflicht				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag Smolczyk bzw. Witt: Grundbau-Taschenbuch, Ernst & Sohn Verlag Englert, Katzenbach, Motzko: VOB Teil C, Verlag C.H. Beck Hanisch, Katzenbach, König: Kombinierte Pfahl-Plattengründungen, Ernst&Sohn Verlag Studienunterlagen Geotechnik				

10	Kommentar
-----------	------------------

Geotechnik VI

Modulname Geotechnik VI					
Modul Nr. 13-C0-M004	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Rolf Katzenbach		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-C0-0039-pr	Geotechnik VI - Praktikum		Projekt	2
	13-C0-0018-se	Geotechnik VI		Seminar	4
2	Lerninhalt Projektstudium am Beispiel eines realen, aktuellen Großprojektes Grundlagenermittlung Entwurf des Baugrundmodells Entwurf und Bemessung von Grundbauwerken unter Einsatz von geotechnischer Software Selbständige Durchführung von bodenmechanischen Laborversuchen im Studentenlabor Seminarvorträge und deren Diskussion				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind in der Lage, Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Geotechnik V				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich/mündlich Dauer 90min/30min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung unbenotet, Art wird zu Beginn der LV bekanntgegeben; Anwesenheitspflicht				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag Smolczyk bzw. Witt: Grundbau-Taschenbuch, Ernst & Sohn Verlag Englert, Katzenbach, Motzko: VOB Teil C, Verlag C.H. Beck Hanisch, Katzenbach, König: Kombinierte Pfahl-Plattengründungen, Ernst & Sohn Verlag Studienunterlagen Geotechnik				

10	Kommentar
-----------	------------------

Informatik im Bauwesen I

Modulname Informatik im Bauwesen I					
Modul Nr. 13-F0-M003	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-F0-0010-ue	Informatik im Bauwesen I - Übung		Übung	2
	13-F0-0009-v1	Informatik im Bauwesen I		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Objektorientierte Analyse, Design und Programmierung; Software-Engineering; Computergestützte Ingenieurplanungsprozesse; Building Information Modeling (BIM) -Safety.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Ingenieuraufgaben nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig in Computerumgebungen zu entwickeln und zu bearbeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich/mündlich Dauer 90min/30min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreiche Erbringung der Studienleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Rumpe: Modellierung mit UML: Sprache, Konzepte und Methodik, Springer; Oestereich: Erfolgreich mit Objektorientierung, Oldenbourg; RRZN: C# Einführung; Kühnel: Visual C# Handbuch, http://openbook.galileocomputing.de ; Universitäts-Rechenzentrum Trier				
10	Kommentar				

Informatik im Bauwesen II

Modulname Informatik im Bauwesen II					
Modul Nr. 13-F0-M004	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-F0-0011-ue	Informatik im Bauwesen II - Übung		Übung	2
	13-F0-0012-vl	Informatik im Bauwesen II		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Verteilte Datenbanken; Middleware; Vernetzt-kooperative Ingenieurplanung; Grundlagen der Kryptographie und der Digitalen Signatur; Sicherheit von Ingenieur Anwendungen in Netzwerken; Sensornetzwerke zur Bauwerkssicherheit.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Ingenieuraufgaben nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig in sicheren Computernetzwerken prozessorientiert im Team zu bearbeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich/mündlich Dauer 90min/30min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreiche Erbringung der Studienleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur				
10	Kommentar				

Massivbrückenbau und Traggerüste

Modulname Massivbrückenbau und Traggerüste					
Modul Nr. 13-D2-M009	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-D2-0011-ue	Massivbrückenbau und Traggerüste - Übung		Übung	2
	13-D2-0010-vl	Massivbrückenbau und Traggerüste		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Die Lehrinhalte befassen sich mit: <ul style="list-style-type: none"> •Geschichte des Massivbrückenbaues •Tragsysteme in Quer- und Längsrichtung •Vorspannung (Vorspannarten und –systeme, Berechnung) •Entwurfsgrundlagen für Massivbrücken •Berechnung und Bemessung von Massivbrücken •konstruktive Regeln und bauliche Durchbildung •Bauverfahren und Brückenausbau •Einführung in Traggerüste im Brückenbau •Bauarten und Bauweisen von Traggerüsten •Sondergerüste •Berechnungsgrundlagen für Traggerüste •Ausführungsmängel und Schadensfälle 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen und erfolgreich bestandener Klausur in der Lage <ul style="list-style-type: none"> •die Besonderheiten beim Entwurf und der baulichen Durchbildung von Massivbrücken wiederzugeben •einfache Brücken zu berechnen •Bauverfahren für Massivbrücken anhand gegebener Randbedingungen zu beurteilen •Traggerüste für Massivbrücken zu berechnen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich/mündlich Dauer 90min/30min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Art , Umfang und Anrechnung der zu erbringenden Studienleistung (z.B. testierte Hausübung, Teilnahme an Exkursion) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben				
7	Benotung				

	Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden
8	Verwendbarkeit des Moduls
9	Literatur C.-A. Graubner: Skript Massivbrückenbau, Institut für Massivbau, TU Darmstadt H. Steiger: Skript Traggerüste C.-A. Graubner, M.Six: Spannbetonbau – Stahlbetonbau aktuell Praxishandbuch, Bauwerk Fritz Leonhardt: Vorlesungen über Massivbau Teil 6, Spannbeton, Springer Wolfgang Rossner, Carl-Alexander Graubner: Spannbetonbauwerke, Teil 4: Bemessungsbeispiele nach DIN EN 1992, Ernst & Sohn K. Zilch, G. Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer, Heidelberg
10	Kommentar

Numerische Modellierung im Wasserbau

Modulname Numerische Modellierung im Wasserbau					
Modul Nr. 13-L2-M006	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-L2-0007-v1	Numerische Modellierung im Wasserbau		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Begriff Modell; Grundlegende Schritte und Fehlerquellen bei der Modellformulierung, Anwendungsgebiete von numerischen Modellen im Wasserbau; Grundgleichungen der Modelle im Bereich CFD; Grundlegende Lösungsverfahren FD, FV; Einführung in die FEM; grundlegende Zeitintegrationsverfahren, Randbedingungen, korrekte Aufgabenstellung Stabilität und Konvergenz der Verfahren; Qualitätsanforderungen, Spezielle Transportschemata, Parametrisierungen von Sohlreibung & Turbulenzansätze (darunter auch LES) - Praktische Beispiele				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Veranstaltung besucht haben, können sie <ul style="list-style-type: none"> •die vereinfachenden Schritte von der Wirklichkeit bis zum Modellergebnis differenzieren. •die Kontrolle dieser Schritte verbal skizzieren. •geeignete mathematische Modellformulierungen auswählen •numerische Lösungsverfahren im Detail und deren wesentliche Eigenschaften darlegen •Freispiegelströmungen mit Computermodellen simulieren •mittels numerischer Modelle ingenieurpraktische Lösungen erarbeiten. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Hydromechanik und Hydraulik I + II, Technische Mechanik III				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Skript vorhanden				
10	Kommentar				

Plattenbeulen

Modulname Plattenbeulen					
Modul Nr. 13-I1-M015	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-I1-0005-v1	Plattenbeulen		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Ableitung der Differentialgleichung für das Plattenbeulen, Lösung für verschiedene Beulfälle, Nachweise nach EC 3				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 45min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Neben der bestandenen Prüfung muss die Hausübung testiert sein.				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Petersen, Ch. : Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Verlag F. Vieweg und Sohn				
10	Kommentar				

Risiko und Sicherheit im konstruktiven Ingenieurbau

Modulname Risiko und Sicherheit im konstruktiven Ingenieurbau					
Modul Nr. 13-D2-M011	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-D2-0014-se	Risiko und Sicherheit im Konstruktiven Ingenieurbau		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit der Versagenswahrscheinlichkeit von Bauwerk und beinhaltet: <ul style="list-style-type: none"> •Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie •Grundlagen der Zuverlässigkeitstheorie •Zuverlässigkeitstheorie 1. und 2. Ordnung •Modellierung von Einwirkungen und Widerständen •Sicherheitsformat der aktuellen Normengeneration •EDV basierte Zuverlässigkeitsberechnungen 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen und erfolgreich bestandener Klausur in der Lage <ul style="list-style-type: none"> •Theorien der Wahrscheinlichkeit und Zuverlässigkeit und die zugehörigen Berechnungsverfahren zur Berechnung der Versagenswahrscheinlichkeit von Bauwerken zu kennen •das normative Sicherheitskonzept im Bauwesen zu beschreiben •die für die Zuverlässigkeitsanalyse notwendigen Einwirkungen und Widerständen zu identifizieren und zu modellieren •Zuverlässigkeitsanalysen für übliche Ingenieurbauwerke durchzuführen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich/mündlich Dauer 90min/15min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Art , Umfang und Anrechnung der zu erbringenden Studienleistung (z.B. testierte Hausübung) werden zu Beginn der LV bekanntgegeben				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				

9	Literatur Gerhard Spaethe, Die Sicherheit tragender Baukonstruktionen, Springer-Verlag, 1992. JCSS Probabilistic Model Code, Joint Committee on Structural Safety, 2000.
10	Kommentar

Spannbetonbau

Modulname Spannbetonbau					
Modul Nr. 13-D2-M005	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-D2-0018-vl	Spannbetonbau		Vorlesung	2
	13-D2-0019-ue	Spannbetonbau - Übung		Übung	2
2	Lerninhalt Die Lehrinhalte befassen sich mit: <ul style="list-style-type: none"> •Vorspanntechnologie •Zeitabhängiges Materialverhalten •Schnittgrößen infolge Vorspannung •Nachweiskonzept und Dauerhaftigkeit •Spannkraftverluste •Sicherheitskonzept •Spannbetonnachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit •Spannbetonnachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit •Vordimensionierung und bauliche Durchbildung von Spannbetontragwerken 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesungen und erfolgreich bestandener Klausur in der Lage <ul style="list-style-type: none"> •die Besonderheiten bei Entwurf und baulicher Durchbildung von Spannbetonbauwerken zu erkennen •das zeitabhängige Materialverhalten von Beton und die Auswirkungen auf das Tragverhalten zu bestimmen •die statischen Nachweise für Spannbetontragwerke im Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit zu führen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Art , Umfang und Anrechnung der zu erbringenden Studienleistung (z.B. testierte Hausübung, Teilnahme an Exkursion) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				

9	Literatur C.-A. Graubner: Skript Spannbetonbau, Institut für Massivbau, TU Darmstadt C.-A. Graubner, M.Six: Spannbetonbau – Stahlbetonbau aktuell Praxishandbuch, Bauwerk F. Leonhardt: Vorlesungen über Massivbau Teil 5, Spannbeton, Springer W. Rossner, C.-A.
10	Kommentar

Stahlbau 4

Modulname Stahlbau 4					
Modul Nr. 13-I1-M003	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 2 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-I1-0016-v1	Torsion und Biegedrillknicken		Vorlesung	2
	13-I1-0015-v1	Traglastverfahren		Vorlesung	1
	13-I1-0017-se	Traglastseminar		Seminar	0
2	Lerninhalt Grundlagern der Plastizitätstheorie, Fließgelenkverfahren I. Ordnung, Weggrößenverfahren II. Ordnung, Fließgelenktheorie II. Ordnung, St. Venant'sche Torsion, dickwandige Profile, dünnwandige, offene Profile, Schubmittelpunkt und Verwölbung, dünnwandige geschlossene Profile, Wölbkrafttorsion, Einführung in das Biegedrillknicken, Herleitung der Differentialgleichung, Nachweise nach EC3				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 120min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Neben der bestandenen Klausur muss das Traglastseminar bestanden werden. Außerdem müssen 2 Hausübungen in Traglastverfahren und 3 Hausübungen in Torsion/Biegedrillknicken testiert werden.				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Harald Friemann: Schub und Torsion in geraden Stäben., 2., neubearb. u. erw. Auflage, 1993 Werner Verlag, Düsseldorf; Friemann, H.: Das Weggrößenverfahren zur Berechnung ebener Stabtragwerke nach der Elastizitätstheorie II. Ordnung, Skript des Fachgebiet				

10	Kommentar
-----------	------------------

Stahlbrückenbau

Modulname Stahlbrückenbau					
Modul Nr. 13-I1-M010	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-I1-0012-v1	Stahlbrückenbau		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Einwirkungen auf Brücken, Brückentypen, Bauteile, Nachweise nach EC, Herstell- und Montageverfahren				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, zu konstruieren, Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich/schriftlich Dauer 45min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Neben der bestandenen Prüfung müssen die beiden Hausübungen testiert sein.				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Petersen, Ch.: Stahlbau - Grundlagen der Berechnung und baulichen Ausbildung von Stahlbauten. Vieweg Verlag, Braunschweig				
10	Kommentar				

Statik biegeweicher Tragwerke

Modulname Statik biegeweicher Tragwerke					
Modul Nr. 13-M2-M007	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-M2-0012-v1	Statik biegeweicher Tragwerke		Vorlesung	0
	13-M2-0013-ue	Statik biegeweicher Tragwerke - Übung		Übung	0
2	Lerninhalt Statik des Seils und der Kettenlinie, Seiltragwerke, Seilnetze, Membrane, Membranstrukturen, Vorspannung, pneumatische Strukturen, ideeller E-Modul, Formfindungsprozesse, Modellbildung dreidimensionaler Strukturen, Brückentragwerke mit Seilen, Maste und Türme				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, Konstruktionen und Tragverhalten von Seiltragwerken und Membrantragwerken zu verstehen und Modelle für deren Berechnung zu entwickeln. Sie erweitern ihr Grundlagenwissen von Modellen der Stabsstatik und können nichtlineare Probleme besser einordnen. Dabei entwickeln sie auch die Fähigkeit, Analogien zu bereits bekannten Problemstellungen der Baustatik zu bilden und hieraus ein vertieftes Verständnis für baustatische Probleme zu entwickeln.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündliche und schriftliche Prüfung, Dauer: 20 + 90 Min.				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Gross, Hauger, Wriggers: Technische Mechanik 4, Springer Verlag Schlaich: Seiltragwerke in: Dierks: Baukonstruktion, Werner-Verlag Kurrer, K.-E.: Geschichte der Baustatik Göppert: Membrantragwerke in Stahlbau-Kalender 2004 Engel: Tragsysteme/ Structure Systems, Hatje Canz Verlag				

	Rhinoceros: Nurbs-modelling for windows (www.rhino3d.com)
10	Kommentar

Statik III

Modulname Statik III					
Modul Nr. 13-M2-M003	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-M2-0005-v1	Statik III		Vorlesung	2
	13-M2-0006-ue	Statik III - Übung		Übung	2
2	Lerninhalt Geometrische Nichtlinearität bei Balken, Gleichgewicht am verformten System, Differentialgleichung der Theorie II. Ordnung, exakte Lösungen, Drehwinkelverfahren nach Theorie II. Ordnung, Reihenentwicklung der Vorfaktoren, Knoten- und Netzgleichungen, Iterationsverfahren, Geometrische Imperfektionen, Direkte Steifigkeitsmethode bei Theorie II. Ordnung, Stabilität des Gleichgewichts, Statisches Indifferenzkriterium, Knicken von ebenen Stabtragwerken, Trägerroste, Berechnung räumlicher Stabtragwerke mit dem Kraftgrößenverfahren und dem Weggrößenverfahren, Theorie II. Ordnung und Stabilität bei räumlichen Stabtragwerken, Variationsformulierungen für Stäbe und Balken, Kreisringträger, Grundlagen Seilstatik und Bogenträger				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten. Die Studierenden können den Einfluss von Stabilitätsproblemen auf Tragwerke einschätzen. Sie besitzen die Fähigkeit Stabwerke nach der Theorie II. Ordnung stabilitätsgefährdeter Bauteile zu berechnen, um das reale Tragverhalten zutreffend zu erfassen. Mit Kenntnis der Inhalte der Statik III können die Studierenden fachspezifische Probleme der baustoffspezifischen Disziplinen (Massiv-, Stahl-, Hoch-, Glasbau) lösen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten 2 Hausübungen mit Testat à 10 Arbeitsstunden 1 Praktikum mit Testat à 10 Arbeitsstunden				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				

9	Literatur Krätzig, W.B.; Wittek, U.: Tragwerke 1 Krätzig, W.B.: Tragwerke 2 Petersen, Ch.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen Wunderlich, W.; Kiener G.: Statik der Stabtragwerke
10	Kommentar

Statik IV

Modulname Statik IV					
Modul Nr. 13-M2-M004	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-M2-0016-ue	Statik IV - Übung		Übung	2
	13-M2-0007-v1	Statik IV		Vorlesung	4
2	Lerninhalt Einteilung der Flächentragwerke, Scheiben, Gleichgewicht, Verzerrungs-Verschiebungs-Beziehungen, Elastizitätsgesetz, Randbedingungen, Airysche Spannungsfunktion, Scheibengleichung in kartesischen Koordinaten und in Polarkoordinaten, Lösungen der Scheibengleichung, Kreis- und Kreisringscheiben, Prinzip von St.-Venant, Kirchhoffsche Theorie dünner Platten, Gleichgewicht, Verzerrungs-Verschiebungs-Beziehungen, Spannungen und Schnittgrößen, Stoffgesetz, Randbedingungen, Plattengleichung in kartesischen und in Polarkoordinaten, Lösungen mit Einfach- und Doppelreihenansätzen, Kreis- und Kreisringplatten unter rotationssymmetrische Belastung, orthotrope Platte				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten. Die Studierende können zweidimensionale Probleme der Baustatik lösen, um sie auf die spezifischen Fragestellungen aus dem Bereich der Konstruktion anzuwenden. Sie sind in der Lage Modelle zu entwickeln, die das reale Tragverhalten mit angemessener Genauigkeit abbilden				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten 2 Hausübungen mit Testat à 10 Arbeitsstunden 1 Praktikum mit Testat à 10 Arbeitsstunden				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Girkmann, K.: Flächentragwerke, Wien 1963. Timoshenko, S.; Woinowski-Krieger, S.: Theory of				

	Plates and Shells, New York 1959. Hake, Meskouris: Statik der Flächentragwerke
10	Kommentar

Verallgemeinerte Technische Biegetheorie I

Modulname Verallgemeinerte Technische Biegetheorie I					
Modul Nr. 13-M2-M005	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-M2-0009-ue	Verallgemeinerte technische Biegetheorie I - Übung		Übung	2
	13-M2-0008-vl	Verallgemeinerte technische Biegetheorie I		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Die VTB ist Theorie und Lösungsverfahren für alle prismatischen Bauteile und Tragwerke. Sie umschließt die grundlegenden Theorien des Stabes mit Längung, Biegung und Torsion und erweitert sie für die Einbindung der Profilverformung. Damit verbindet sie die klassische Balkentheorie mit der Theorie der prismatischen Faltwerke und Schalen in einer vereinheitlichten Methodologie und Bezeichnungsweise. Die VTB wird angewandt auf Stäbe mit offenen, geschlossenen, verzweigten und kontinuierlich gelagerten				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich/schriftlich Dauer 90min Studienleistung, Hausarbeit				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Hausübung, Testat				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Richard Schardt: "Verallgemeinerte Technische Biegetheorie" Springer Verlag, Berlin 1989				
10	Kommentar				

--	--

Verallgemeinerte Technische Biegetheorie II

Modulname Verallgemeinerte Technische Biegetheorie II					
Modul Nr. 13-M2-M006	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-M2-0020-ue	Verallgemeinerte Technische Biegetheorie II -Übung		Übung	2
	13-M2-0010-vl	Verallgemeinerte technische Biegetheorie II		Vorlesung	4
2	Lerninhalt Theorie und Berechnung dünnwandiger prismatischer Tragwerke. Die VTB ist Theorie und Lösungsverfahren für alle prismatischen Bauteile und Tragwerke. Sie umschließt die grundlegenden Theorien des Stabes mit Längung, Biegung und Torsion und erweitert sie für die Einbindung der Profilverformung. Damit verbindet sie die klassische Balkentheorie mit der Theorie der prismatischen Faltwerke und Schalen in einer vereinheitlichten Systematik und Bezeichnungsweise. Die VTB wird angewandt auf Stäbe mit offenen, geschlossenen, verzweigten und kontinuierlich gelagerten Querschnitten. Lineares sowie statisch und geometrisch nichtlineares und zeitabhängiges Verhalten kann erfasst werden. Die Vereinheitlichung in der Theorie gründet sich auf "Wölbfunktionen" und zugehörige Verformungen, die aus Orthogonalitätsforderungen bestimmt werden. Dadurch entkoppeln sich die Lösungen für lineare Probleme. Sie können unabhängig bestimmt und einfach überlagert werden. Nichtlineare Probleme; Arten der Nichtlinearität: Statisch nichtlineare Probleme, Geometrisch nichtlineare Probleme; Herleitung der Differentialgleichungen; Anwendungen mit Programm: Überkritisches Beulverhalten (postbuckling), Zusammenwirken von Knicken und Beulen, Dynamik prismatischer Tragwerke				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen und können fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen erarbeiten				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Verallgemeinerte Technische Biegetheorie I				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich/mündlich Dauer 90min/15min Studienleistung, Hausarbeit				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Hausübung, Testat				
7	Benotung				

	Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden
8	Verwendbarkeit des Moduls
9	Literatur Schardt, R. und Schardt, C., VTB II, nichtlineare Probleme, Darmstadt 2004
10	Kommentar

Werkstofftechnologie I

Modulname Werkstofftechnologie I					
Modul Nr. 13-D3-M004	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.ir. Eddie Koenders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-D3-0008-vl	Werkstofftechnologie I		Vorlesung	1
	13-D3-0007-ue	Werkstofftechnologie I - Übung		Praktikum	2
2	Lerninhalt Moderne Betone sind durch besondere Materialeigenschaften gekennzeichnet. Neben hoher Festigkeit können z. B. ein hoher Widerstand gegen äußere Belastungen oder eine selbstverdichtende Konsistenz gefordert sein. Neben der Zusammensetzung werden die Herstellung, die Verarbeitung, die Nachbehandlung sowie die Probleme derartiger Betone erläutert. Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden u.a. folgende Betone eingehend behandelt: Selbstverdichtende Betone, Hochleistungsbetone, Ultrahochfeste Betone, Stahlfaserbetone, Leichtbetone.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden können folglich Sonderbetone identifizieren und sie hinsichtlich ihrer Anwendung einschätzen. Außerdem können sie diese bezüglich ihrer Eigenschaften im frischen und erhärteten Zustand beurteilen, um entsprechende Materialempfehlungen für konkrete Anwendungsfälle aussprechen zu können. Durch die praktischen Erfahrungen im Labor können sie die Betoneigenschaften mit Hilfe der standardmäßigen Frisch- und Festbetonprüfungen beschreiben und bewerten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Werkstoffe im Bauwesen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich/mündlich Dauer 90min/15min Studienleistung, Hausarbeit				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung in Form einer schriftlich auszuarbeitenden Hausübung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Vorlesungsunterlagen; Wendehorst Baustoffkunde, W.Scholz u.a.: Baustoffkenntnis; Grübl: Beton-Arten, Herstellung und Eigenschaften; Beton, Zusammenstellung von DIN EN 206-1, Beuth; H. Iken, R. Lackner, U. Zimmer, U. Wöhl: Handbuch der Betonprüfung; R. S				

10	Kommentar
-----------	------------------

Werkstofftechnologie II

Modulname Werkstofftechnologie II					
Modul Nr. 13-D3-M006	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.ir. Eddie Koenders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-D3-0009-v1	Werkstofftechnologie II		Vorlesung	4
2	Lerninhalt Die Vorlesung Werkstofftechnologie II baut auf den Inhalten von Werkstofftechnologie I auf und erweitert das Fachwissen über moderne Betone gezielt um weitere im Bauwesen übliche Baustoffe, wie Holz, Kunststoffe, Werkstoffe für den Innenausbau und Werkstoffe für den Straßenbau, Glas und Keramik. Zudem wird das Fachwissen über moderne Betone in Bereichen wie Befestigungstechnik oder Recyclingmöglichkeiten bzw. Nachhaltigkeitsbetrachtungen ergänzt.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierende werden nach erfolgreicher Teilnahme der Veranstaltung in der Lage sein, alle im Bauwesen üblichen Baustoffe in den Grundlagen zu kennen und zu beurteilen und ein Expertenwissen im Bereich der Betontechnologie erreicht haben				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Werkstofftechnologie I				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich/mündlich Dauer 90min/15min Studienleistung, Hausarbeit				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Studienleistung in Form einer schriftlich auszuarbeitenden Hausübung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Vorlesungsunterlagen; Wendehorst Baustoffkunde, W.Scholz u.a.: Baustoffkenntnis; Grübl: Beton-Arten, Herstellung und Eigenschaften; Beton, Zusammenstellung von DIN EN 206-1, Beuth; H. Iken, R. Lackner, U. Zimmer, U. Wöhl: Handbuch der Betonprüfung; R. S				
10	Kommentar				

Wissensbasiertes CAE/CAD

Modulname Wissensbasiertes CAE/CAD					
Modul Nr. 13-F0-M006	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	13-F0-0015-v1	Wissensbasiertes CAE/CAD		Vorlesung	2
	13-F0-0016-ue	Wissensbasiertes CAE/CAD - Übung		Übung	2
2	Lerninhalt Modellorientierte Konstruktionen in CAE/ CAD; Kopplung von CAE/CAD mit Datenbanken; Erwerb, Repräsentation und Verarbeitung von Ingenieurwissen; Immersive Ingenieurmethoden.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Ingenieuraufgaben modellorientiert zu implementieren und visualisieren und nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten. Hinzu kommt die Fähigkeit Ingenieurwissen zu formalisieren und automatisiert zu verarbeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der Ingenieurinformatik				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich/mündlich Dauer 90min/ 15min Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreiche Erbringung der Studienleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung) Studienleistung bestanden/nicht bestanden				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur RRZN-Handbuch: AutoCAD , Grundlagen; Hiermer, M.: Autodesk Revit Architecture- Grundlagen, mitp; Autodesk: Revit online Hilfe, http://wikihelp.autodesk.com ; Pircher: Wissensmanagement, Wissenstransfer, Wissensnetzwerke – Konzepte, Methoden , Erfahrungen,				
10	Kommentar				

Aerodynamik II

Modulname Aerodynamik II					
Modul Nr. 16-11-5060	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Cameron Tropea		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-11-5060-v1	Aerodynamik II		Vorlesung	3
2	Lerninhalt kompressible Stromfadentheorie, allgemeiner Verdichtungsstoß, Prandtl-Meyer-Expansion, gasdynamische Grundgleichung, kompressible Profiltheorie, kompressible Tragflügeltheorie, kompressible Grenzschichten				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Die grundsätzlichen Unterschiede der theoretischen Behandlung kompressibler und inkompressibler Strömungen zu benennen • Die für die Bildung von Verdichtungsstößen und Expansionsfächer verantwortlichen Vorgänge zu erklären und ihren Einfluss auf aerodynamische Eigenschaften zu erläutern. • Die Prozeduren zur Kompensation des Kompressibilitätseffektes in inkompressible Strömungsfelder anzuwenden. • Die Auswirkungen kompressibler Strömungsphänomene auf die Aerodynamik von Tragflächen und Flugzeugen sowie Methoden zur Verwertung oder zur Vermeidung dieser Phänomene zu erklären. • Die Auswirkung von Kompressibilitätseffekten auf Grenzschichtströmungen zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Aerodynamik I				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Tropea/Grundmann Aerodynamik II (Shaker Verlag), erhältlich im Sekretariat des Fachgebiets Strömungslehre und Aerodynamik				
10	Kommentar				

Analytische Methoden der Wärmeübertragung

Modulname Analytische Methoden der Wärmeübertragung					
Modul Nr. 16-14-5060	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. Tatiana Gambaryan-Roisman		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-14-5060-v1	Analytische Methoden der Wärmeübertragung		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Trennung der Variablen; Sturm-Liouville-Probleme; spezielle Funktionen; Integraltransformationen (Laplace und Fourier Transformationen); Störungsrechnung; Ähnlichkeitslösungen; Stabilitätsanalyse.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Eine passende Lösungsmethode für Wärmetransportprobleme auszuwählen und die wesentlichen Schritte der Methode zu erläutern. •Einfache klassische sowie praxisrelevante Wärmeübertragungsprobleme (Konvektion, Wärmeleitung, Phasenwechsel) selbstständig zu lösen. •Das asymptotische Verhalten der Lösung für kurze bzw. lange Zeiten zu analysieren. •Eine physikalische Interpretation der Ergebnisse zu liefern. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in Mathematik und Wärmeübertragung				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Kurze Zusammenfassung der Vorlesungen (verteilt wöchentlich zu jeder Vorlesung); C.R. Wylie, L.C. Barrett, Advanced engineering mathematics, McGraw-Hill Book Company, London, 1989.; T. Mint-U, Partial differential equations for scientists and engineers, North Holland, New York, 1987.; A. Nayfeh, Perturbation methods, John Wiley & Sons, New York, 1973.				
10	Kommentar				

Angewandte Strukturoptimierung

Modulname Angewandte Strukturoptimierung					
Modul Nr. 16-19-5040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Lothar Harzheim		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-19-5040-ue	Angewandte Strukturoptimierung		Übung	1
	16-19-5040-vl	Angewandte Strukturoptimierung		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Ziele der Strukturoptimierung; Mathematische Grundlagen: Extrema, Konvexität, Lagrange-Funktion und Multiplikatoren, Kuhn-Tucker-Bedingungen, Sattelpunkteigenschaften; Optimierungsverfahren: Gradientenverfahren, Approximationsverfahren, Response-Surface-Methoden, Optimalitätskriterien, Evolutionsstrategien; Optimierungsstrategien: Mehrzieloptimierung, multidisziplinäre Optimierung, Multilevel-Optimierung, Berücksichtigung der Streuung der Strukturparameter, Robust Design; Einbeziehung der Finite-Elemente-Methode in den Optimierungsprozeß; Programme und Anwendungsbereiche, Wanddickenoptimierung, Gestaltsoptimierung, Topologieoptimierung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Ziele der Strukturoptimierung und deren mathematische Grundlagen zu beschreiben. •Die Begriffe Extrema, Konvexität, Lagrange-Funktion und Multiplikatoren zu erklären und zu unterscheiden. •Die Kuhn-Tucker-Bedingungen und Sattelpunkteigenschaften zu beschreiben und deren Bedeutung zu erläutern. •Die Grundlagen von Gradientenverfahren, Approximationsverfahren, Response-Surface-Methoden, Optimalitätskriterien und Evolutionsstrategien zu kennen. •Strategien zur Mehrzieloptimierung, multidisziplinären Optimierung, Multilevel-Optimierung und zur Berücksichtigung der Streuung von Strukturparametern zu erläutern. •Finite-Elemente-Methoden in den Optimierungsprozess einzubeziehen. •Wichtige Programme zur Strukturoptimierung zu benennen und wichtige Anwendungsbereiche für die Wanddickenoptimierung, die Gestaltsoptimierung und die Topologieoptimierung zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlen Numerische Mathematik und Numerische Berechnungsverfahren				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				

8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Skript (erhältlich in Vorlesung); Schumacher, Optimierung mechanischer Strukturen, Springer, 2004
10	Kommentar

Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben

Modulname Auslegung und Optimierung von Fahrzeuggetrieben					
Modul Nr. 16-05-3164	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 146 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. E. Kirchner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	16-05-3164-v1	Dimensioning and optimization of vehicle transmissions		Vorlesung	3
2	<p>Lerninhalt</p> <p>In der Vorlesung wird die Anwendung der Maschinenelemente in Fahrzeuggetrieben, ihre Funktion im Rahmen der mechanischen Leistungsübertragung sowie die Wechselwirkung zwischen konstruktiven Merkmalen und subjektiver Wahrnehmung des Fahr- und Bedienkomforts des Fahrers thematisiert. Folgende Themenschwerpunkte werden behandelt: Architekturen konventioneller, hybrider und elektrischer Antriebe; Das Getriebe als System im Fahrzeug; Torsionsschwingungsdämpfer; Komponenten und Leistungsflüsse von Synchrongetrieben; Anfahrkupplung und deren Betätigung, Doppelkupplungssysteme; Stirnräder in Fahrzeuggetrieben; Synchronisation und Schaltung; Komfortaspekte bei Handschaltgetrieben; Aktoren und Sensoren; Drehmomentwandler; Komplexe Planetensätze; Leistungsübertragung in Automatikgetrieben; Differentiale und Komponenten zur Leistungsverteilung; Konzepte und Getriebe für die Elektromobilität. Dabei wird auf Aspekte der Elektromobilität, insbesondere die mechanischen Herausforderungen des geräuschlosen Fahrens aber auch auf Entwicklungsmethoden und Komfortaspekte eingegangen. Ferner werden Sensoren und Aktoren als notwendige Voraussetzung der Automatisierung besprochen. Die Rolle der mechanischen Leistungsübertragung und die dazu notwendigen Komponenten stehen im Vordergrund. Die Inhalte orientieren sich an aktuellen Entwicklungstrends. Aktuelle Ergebnisse und Informationen zu neuen Produkten und Konzepten werden für die Studierenden aufbereitet.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die Wirkmechanismen und Funktionsmerkmale der behandelten Maschinenelemente und konstruktiven Subsysteme von Fahrzeugantrieben zu identifizieren und wichtige Kenngrößen zu berechnen. •Die Maschinenelemente anwendungsspezifisch auszuwählen, Wechselwirkungen zu analysieren und die Elemente konstruktiv richtig in maschinenbaulichen Systemen zu arrangieren und zu integrieren. •Typisch auftretende Versagensmechanismen und Vorgänge zu erklären und deren Bedeutung in Bezug auf Versagen, Zuverlässigkeit und Robustheit übergeordneter Systeme einzuschätzen. •Neue Subsysteme von Fahrzeuggetrieben und -antrieben zu synthetisieren. •Die Anforderungen verschiedener Fahrzeugtopologien und Antriebskonzepte auf die eingesetzten Maschinenelemente zu beschreiben und die prinzipielle Eignung von Konzepten zu beurteilen. •Komfortrelevante Konstruktionsmerkmale zu beschreiben und die Wirkung konstruktiver Einzelmaßnahmen abschätzen zu können. 				

4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse und Fertigkeiten aus Maschinenelemente und Mechatronik I und II sowie Innovative Maschinenelemente I.</p>
5	<p>Prüfungsform Mündliche Prüfung 30 min</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung</p>
7	<p>Benotung Standard (benotete Fachprüfung)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)</p>
9	<p>Literatur Vorlesungsfolien (moodle) Kirchner, E. (2007). Leistungübertragung in Fahrzeuggetrieben, Springer-Verlag Berlin Heidelberg Steinhilper, W., Sauer, B. (Hrsg.) (2012) Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2 -Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 7. Auflage Niemann, G., H. Winter & B.R. Höhn (2005). Maschinenelemente, Band 1: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen. Springer Verlag Schlecht, B. (2009). Maschinenelemente 2 –Getriebe, Verzahnungen und Lagerungen. Pearson Education, München, Boston, San Francisco. Lechner, G., Naunheimer, H. (2007) Fahrzeuggetriebe-Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2. Auflage</p>
10	<p>Kommentar</p>

Automatisierung der Fertigung

Modulname Automatisierung der Fertigung					
Modul Nr. 16-09-5030	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-09-5030-vl	Automatisierung der Fertigung		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Die Vorlesung ist mit zahlreichen Beispielen aus dem Bereich der Consumer-Products und der Kraftfahrzeugbranche ausgestattet.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Möglichkeiten und Vorgehensweise der Automatisierung in der Produktion zu beschreiben. •Die Prinzipien der Handhabung von Werkstücken (Ordnen, Zuführen, Montage) sowie den Aufbau von Industrierobotern und flexiblen Montagesystemen für die Produktionsautomatisierung zu identifizieren. •Den Automatisierungsgrad in einer Fertigung zu optimieren. •Produktentwickler bezüglich der montagegerechten Gestaltung zu beraten. •die Wirtschaftlichkeit von alternativen Fertigungssystemen mit unterschiedlichem Automatisierungsgrad zu berechnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Skript (im PTW-Sekretariat erhältlich)				
10	Kommentar				

Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen I

Modulname Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen I					
Modul Nr. 16-03-5030	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-techn. Christian Beidl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-03-5030-ue	Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen I		Übung	1
	16-03-5030-vl	Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen I		Vorlesung	1
2	Lerninhalt <p>Überblick über das Messen an Motorprüfständen, indizierter Mitteldruck, effektiver Mitteldruck, Reibmitteldruck, Verfahren zur Erfassung des Reibmitteldrucks, Heizwert, mittlere Kolbengeschwindigkeit;</p> <p>Mechanische Ähnlichkeit, geometrische Ähnlichkeit, Auslegung und charakteristische Größen von Motoren;</p> <p>Zweitaktmotoren, effektives Verdichtungsverhältnis, geometrisches Verdichtungsverhältnis;</p> <p>Luftverhältnis, stöchiometrischer Luftbedarf, unterschiedliche Kraftstoffe;</p> <p>Heizwert, Brennwert;</p> <p>Effektiver Wirkungsgrad, absoluter und spezifischer Verbrauch, unterschiedliche Kraftstoffe;</p> <p>Energiebilanz;</p> <p>Wärmestrom im Motor;</p> <p>Wärmeübergang, unterschiedliche Verfahren;</p> <p>Emissionsberechnung, vereinfachtes Verfahren;</p> <p>Emissionsberechnung, exaktes Verfahren;</p> <p>Vollkommene Verbrennung</p>				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die Messverfahren der Motorenprüfstände zu erklären •Die Ergebnisse der Messungen zu beschreiben. •Die Ergebnisse in motorische Kenngrößen zu transferieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Verbrennungskraftmaschinen I				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung				

	Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Verbrennungskraftmaschinen I - Skriptum
10	Kommentar

Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen II

Modulname Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen II					
Modul Nr. 16-03-5040	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-techn. Christian Beidl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-03-5040-vl	Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen II		Vorlesung	1
	16-03-5040-ue	Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen II		Übung	1
2	Lerninhalt Emissionsberechnung für gesetzliche Abgastests; Lambdaberechnung auf der Basis der Abgasanalyse; Thermischer Wirkungsgrad, Innenwirkungsgrad, mechanischer Wirkungsgrad, Gütegrad; Ladungswechselarbeit; Kreisprozesse: Gleichraumprozeß; Kreisprozesse: Gleichdruckprozeß; Kreisprozesse: Vergleichsrechnung zwischen beiden Verfahren; Saugrohrauslegung; Auslegung der Abgasturboaufladung				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: •Die Messverfahren der Motorenprüfstände zu erklären •Die Ergebnisse der Messungen zu beschreiben. •Die Ergebnisse in thermodynamische Kenngrößen zu transferieren.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Verbrennungskraftmaschinen I und Berechnungsmethoden im Bereich Verbrennungskraftmaschinen I				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Verbrennungskraftmaschinen I - Skriptum				
10	Kommentar				

Biofluidmechanik

Modulname Biofluidmechanik					
Modul Nr. 16-10-5230	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-10-5230-vl	Biofluidmechanik		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Bewegung von Mikroorganismen; Warum bewegen sich Mikroorganismen? Linearität der Bewegungsgleichungen; Superposition; Propulsionsmatrix; Froudscher Wirkungsgrad; Bewegung eines schlanken Fisches; Virtuelle Massen; Energiebilanz; Energetisch optimale Bewegung; Peristaltik bei kleinen und großen Reynoldszahlen; Entstehung von Wirbeln; Elektroosmotische Strömungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> · Ingenieurmethoden auf physiologische Probleme anzuwenden. · Mechanismen physiologischer Systeme auf technische Problemstellungen anzuwenden. · Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen biologischen und technischen Fluidsystemen zu diskutieren. · Die Bewegung von Mikroorganismen zu beschreiben und mithilfe der linearen Bewegungsgleichungen vorherzusagen. · Bedingungen und Eigenschaften für energetisch optimale Bewegung herzuleiten und zu diskutieren. · Die Mechanismen der Peristaltik bei kleinen und großen Reynoldszahlen zu erklären. · Elektroosmotische Strömungen zu beschreiben und zu berechnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Technische Strömungslehre, Grundlagen der Turbomaschinen und Fluidsysteme empfohlen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Lernmaterial auf www.fst.tu-darmstadt.de Empfohlene Bücher: Lighthill: Mathematical Biofluidynamics, SIAM Lighthill: Swimming of Slender Fish, Journal of Fluid Mechanics				

	Probstein: Physicochemical Hydrodynamics – An Introduction, John Wiley & Sons Purcell: Life at low Reynolds Number, Physics and our World
10	Kommentar

Dynamik von Grenzflächenströmungen

Modulname Dynamik von Grenzflächenströmungen					
Modul Nr. 16-11-3224	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 97 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus SS
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Apl. Prof. I. Roismann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-11-3224-vl	Dynamics of Interfacial Flows		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Einführung; Oberflächenspannungen; Spannungs-Randbedingungen; Formen von Flüssigkeitsfilmen; Kapillarwellen an flachen Grenzflächen; Benetzung; Dynamischer Kontaktwinkel; Wandfilme; Dynamik dünner Flüssigkeitsfilmen; Tauchbeschichtung; Landau-Levich Problem; Plateau-Rayleigh Instabilität am unendlichen Zylinder; Tropfenoszillation; Maragoni Effekt				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Grundlegende Grenzflächenphänomene, welche unterschiedlichste technische Probleme beeinflussen, zu identifizieren. •Hydrodynamische Probleme bei den Kapillarströmungen in Tropfen, Filmen und Strahlen (Bewegungsprobleme, Wellendynamik und Stabilitätsprobleme) analytisch zu lösen. •Wissenschaftliche Literatur im Bereich von Grenzflächenphänomenen einzuordnen, so dass Sie die wichtige Begriffe und Methoden erläutern können, die Ergebnisse kritisch auszuwerten und die wichtigsten Erkenntnisse zusammenzufassen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Technische Strömungslehre empfohlen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Lernmaterial auf www.fst.tu-darmstadt.de Empfohlene Bücher: Lighthill: Mathematical Biofluidynamics, SIAM Lighthill: Swimming of Slender Fish, Journal of Fluid Mechanics Probstein: Physicochemical Hydrodynamics – An Introduction, John Wiley & Sons Purcell: Life at low Reynolds Number, Physics and our World				

10	Kommentar
-----------	------------------

Einführung in die Quantenmechanik und Spektroskopie

Modulname Einführung in die Quantenmechanik und Spektroskopie					
Modul Nr. 16-13-5090	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Andreas Dreizler		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-13-5090-ue	Einführung in die Quantenmechanik und Laserspektroskopie		Übung	1
	16-13-5090-vl	Einführung in die Quantenmechanik und Laserspektroskopie		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Einführung in die Quantenmechanik, Aufbau der Moleküle, Wechselwirkung Licht-Materie, verschiedene Spektroskopie-Methoden (RotationsSp., Schwingungs-RotationsSp., elektronische Sp., RöntgenSp). Elektronenspinresonanz, Kernspinresonanz.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Quantenmechanische Systeme auf Basis der Schrödinger Gleichung theoretisch zu beschreiben. •Den Aufbau von einfachen Atomen und Molekülen zu erklären. •Auf Basis der Boltzmann-Verteilung eine statistische Beschreibung auf verschiedene Energiezustände anzugeben. •Resonante Absorptions- und Emissionsvorgänge sowie nicht-resonante Streuprozesse zu erklären. •Spektroskopische Observablen und thermodynamische Zustandsgrößen in Zusammenhang zu setzen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in Physik				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Skript wird in der Vorlesung verteilt, kann aber auch von der Institut-Homepage heruntergeladen werden				
10	Kommentar				

Einführung in Kunststoffe und Verbunde

Modulname Einführung in Kunststoffe und Verbunde					
Modul Nr. 16-08-5210	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 97 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus WS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Ing. habil. D. Nickel		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-08-5210-vl	Einführung in Kunststoffe und Verbunde		Vorlesung	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Studierende erlernen die Fachbegriffe der Werkstoffkunde von Kunststoffen und unterschiedliche Verarbeitungsverfahren. Ausgehend von den werkstoffspezifischen Grenzen der Werkstoffe wird das Konzept der Verbundwerkstoffe erläutert, Beispiele aus der Natur vorgestellt und auf verschiedene Anwendungen hingewiesen.</p> <p>Durch die Kenntnis der grundlegenden Zusammenhänge und Eigenschaften von Kunststoffen und kunststoffbasierten Verbundwerkstoffen sind die Studierenden in der Lage, eine erste Auswahl über den Einsatz von Kunststoffen und kunststoffbasierten Verbundwerkstoffen zu treffen sowie geeignete Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren für verschiedene relevante technische Anwendungen auszuwählen.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Einen Kunststoff oder kunststoffbasierten Verbundwerkstoff aufgrund der Mikrostruktur-Eigenschaftsbeziehungen für gegebene Anwendung auszuwählen. •Grenzflächenphänomene und Verstärkungsphasen von Verbundwerkstoffen und Werkstoffverbunden zu identifizieren. •Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Duroplasten, Thermoplasten und Elastomeren sowie Verbundwerkstoffen und Werkstoffverbunden zu bewerten. •Eine Kunststoffart aufgrund des temperaturabhängigen und viskoelastischen Verhaltens bei gegebener Aufgabenstellung auszuwählen. •Die verschiedenen Verarbeitungsprozesse, die wesentliche Parametereinflüsse und die Gestaltungsrichtlinien für die Auslegung von Bauteilen zu erklären (z.B. Schwindung). •Geeignete Prüfverfahren auszuwählen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 60min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				

8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Braun, D.: Kunststoff-Handbuch (mehrbändig), C.Hanser Verlag, München. Biederbick, K.: Kunststoffe kurz + bündig, Vogel-Verlag, Würzburg. Domininghaus, H.: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, VDI-Verlag, Düsseldorf. Menges, G.: Werkstoffkunde der Kunststoffe, Studienbücher, Carl Hanser Verlag, München. Sächling, H.-J.: Kunststoff-Taschenbuch, Carl Hanser Verlag, München. Fachbücher der Reihe "Kunststoff-Technik", VDI-Verlag, Düsseldorf.
10	Kommentar

Energiemethoden im Leichtbau

Modulname Energiemethoden im Leichtbau					
Modul Nr. 16-12-3134	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 86 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus WS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. C. Mittelstedt		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-12-3134-ue	Energiemethoden im Leichtbau		Übung	1
	16-12-3134-vl	Energiemethoden im Leichtbau		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Einführung in die Grundlagen der Elastostatik; Arbeit und Energie; Virtuelle Arbeiten; Prinzip der virtuellen Verrückungen; Prinzip der virtuellen Kräfte; Einheitstheoreme; Sätze von Castigliano; Reziprozitätstheoreme; Näherungsverfahren: Galerkin, Ritz, Finite Elemente.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die grundlegenden Energiemethoden der Mechanik zu erklären und auf einfache Beispiele anzuwenden. •Eine selbstständige Auswahl erlernter Methoden für spezifische Leichtbauanwendungen zu treffen sowie diese in der Praxis anzuwenden. •Praxisrelevante Näherungsmethoden aus den Grundverfahren (z.B. Prinzip der virtuellen Verrückungen; Prinzip der virtuellen Kräfte, Ritz, u.a.) für statische Probleme weiterzuentwickeln. •Schnelle und einfache überschlägliche Lösungen für die Leichtbau-Praxis mit vereinfachten Verfahren, basierend auf den Grundprinzipien, herzuleiten. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C), Ang. Mechanik				
9	Literatur BECKER,W. und GROSS,D., 2002.Mechanik elastischer Körper und Strukturen. Berlin et al.: Springer Verlag. GROSS, D., HAUGER,W., SCHNELL,W., und WRIGGERS,P., 1995.Technische Mechanik 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden.2. Auflage. Berlin et al.: Springer Verlag.				

	<p>REDDY, J.N., 2002. Energy principles and variational methods in applied mechanics. 2. Auflage. New York: John Wiley and Sons.</p> <p>SHAMES, I.H. und DYM, C.L., 1985. Energy and finite element methods in structural mechanics. Bristol: McGraw-Hill Inc.</p>
10	Kommentar

Energiesysteme I (Klassische Energiesysteme)

Modulname Energiesysteme I (Klassische Energiesysteme)					
Modul Nr. 16-20-5010	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Bernd Epple		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-20-5010-v1	Energiesysteme I (Klassische Energiesysteme)		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Physikalische Grundlagen von Wärmekraftanlagen, Eigenschaften und Entwicklungsstand wesentlicher Komponenten und Schaltungskonzepte gängiger thermischer Kraftwerksanlagen (Dampf- und Gaskraftwerke, Kombianlagen, Kraft-Wärme-Kopplung)				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Energiesysteme (basierend auf dem Einsatz fossiler Brennstoffe) zu analysieren. • Optimierungsmöglichkeiten von Kreisprozessen einzuschätzen. • Machbarkeit von Schaltungskonzepten zu bewerten. • Bauarten von thermischen Kraftwerken zu erklären. • Verschiedene Kreisprozesse zu berechnen. • Das Betriebsverhalten der einzelnen Kraftwerkskonzepte zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Skript zum Vorlesungsbeginn erhältlich				
10	Kommentar				

Energiesysteme II (Regenerative Energiesysteme)

Modulname Energiesysteme II (Regenerative Energiesysteme)					
Modul Nr. 16-20-5020	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Bernd Epple		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-20-5020-v1	Energiesysteme II (Regenerative Energiesysteme)		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Energieumwandlungskonzepte auf der Basis von Biomasse, Solarthermie und Photovoltaik, Wasser- und Windkraft, und Geothermie.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Verwendung regenerativer Energieträger in Deutschland und der Welt zu analysieren. •Die für unterschiedliche energietechnische Anwendungen relevanten chemischen und physikalischen Eigenschaften von Biomasse zu identifizieren. •Die theoretischen Grundlagen zu beherrschen, Biomasse für die folgenden Zwecke einzusetzen: Wärme- und Stromerzeugung, Vergasung und Treibstoffherstellung. •Die Nutzung von Sonnenenergie in der Form von Solarthermie und Photovoltaik zu erklären. •Bauformen von Wasserkraftwerken zu erläutern. •Die Grundlagen der Windkraft zu kennen sowie die Funktionsweise eines Windkonverters und seiner Regelkonzepte zu beschreiben. •Verschiedene Konzepte zur Nutzung von Geothermie zu erläutern. •Die behandelten Energiesysteme zu berechnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90 min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Skript zum Vorlesungsbeginn erhältlich				
10	Kommentar				

Energiesysteme III (Emissionsfreie Kraftwerkstechnologien)

Modulname Energiesysteme III (Emissionsfreie Kraftwerkstechnologien)					
Modul Nr. 16-20-5030	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Bernd Epple		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-20-5030-v1	Energiesysteme III (Emissionsfreie Kraftwerkstechnologien)		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Technologien zur Abgasreinigung bei der Verbrennung fester Brennstoffe; Grundlagen, Aufbau und Anwendung der Wirbelschichttechnik; Technologien zur CO ₂ Abscheidung und Sequestrierung; physikalische und chemische Grundlagen der Festbrennstoffvergasung; Vergaserkonzepte, USC Technologie, Entwicklungslinien zum 700 °C-Kraftwerk; Konstruktion, Errichtung und Betrieb von Großdampferzeugern; Dynamik von Kraftwerksprozessen; thermische Abfallverwertung				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Abgasreinigungssysteme für spezifische Problemstellungen auszuwählen. • Grundlegenden Eigenschaften der Wirbelschichttechnologie zu beschreiben. • Verschiedener CCS-Technologien hinsichtlich ihrer technologischen und wirtschaftlichen Anwendung zu bewerten. • Die physikalischen und chemischen Vorgänge bei Vergasungsprozessen zu erklären. • Geeignete Vergaserkonzepte für spezielle durch Kriterien charakterisierte Anwendungen zu ermitteln. • Technologien zur optimalen Brennstoffausnutzung in zukünftigen Großdampferzeugern zusammenzuführen • Unterschiedliche Regel- und Betriebsweisen bei feststoffgefeuerten Kraftwerke je betrieblicher Fragestellung anzuwenden • Das Verhalten des Wasser-Dampf-Kreislaufs bei unterschiedlichen transienten Prozessen vorherzusagen. • Die Verfahrensschritte in der thermischen Abfallbehandlung zu umschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundwissen über thermodynamische Prozesse und die Funktionsweise thermischer Kraftwerke ist hilfreich.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				

8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Unterlagen werden während der Vorlesung ausgegeben
10	Kommentar

Faserverbund-Strukturen I

Modulname Faserverbund-Strukturen I					
Modul Nr. 16-12-3174	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 86 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. habil. C. Mittelstedt		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	16-12-3174-vl	Faserverbund-Strukturen I		Vorlesung	2
	16-12-3174-ue	Faserverbund-Strukturen I		Übung	3,5
2	Lerninhalt Historische Entwicklung, Nomenklatur, Fasern und Matrixsysteme, Halbzeuge, Verhalten einer Laminat-Einzelschicht, Klassische Laminattheorie, Einfluss von Feuchte und Temperatur, Bruchverhalten und Degradation, Verbindungen (Schlaufenanschlüsse, Stiff förmige Verbindungen, Klebverbindungen), Optimierung von Laminaten, Konstruktionshinweise, Spannungskonzentrationsprobleme, Stabilitätsprobleme, Beispiele aus dem Flugzeugbau, Beispiel: Grobauslegung eines dünnwandigen Faserverbund-Trägers				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Faser- und Matrixarten sowie die zugehörigen Halbzeuge selbstständig anwendungsbezogen auszuwählen. •Grundlegende statische Berechnungen an dünnwandigen Faserverbundstrukturen durchzuführen. •Die klassische Laminattheorie auf Probleme ebener Lamine anzuwenden und Festigkeitsanalysen unter Berücksichtigung statischer Einwirkungen sowie Feuchte und Temperatur durchzuführen. •Die wesentlichen Stabilitäts- und Spannungskonzentrationsprobleme im Rahmen der Faserverbundtechnik zu erfassen und entsprechende Berechnungen durchzuführen •Die grundlegenden Konstruktionsprinzipien der Faserverbundtechnik anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Der Besuch und der erfolgreiche Abschluss der beiden Lehrveranstaltungen „Leichtbau I“ und „Leichtbau II“ wird empfohlen.				
5	Prüfungsform Mündliche Prüfung 30 min, davon 10 Minuten Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit und 20 Minuten mündliche Prüfung.				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Anerkennung der Übung (Projektarbeit) und Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				

9	Literatur ALTENBACH, H., ALTENBACH, J. und RIKARDS, R., 1996. Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke. Stuttgart: Deutscher Verlag der Grundstoffindustrie. JONES, R.M., 1975. Mechanics of composite materials. Washington, USA: Scripta Book Co. MITTELSTEDT, C. und BECKER, W., 2016. Strukturmechanik ebener Lamine. Darmstadt: Studienbereich Mechanik, TU Darmstadt. SCHÜRMANN, H., 2005. Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Berlin et al.: Springer.
10	Kommentar

Faserverbund-Strukturen II

Modulname Faserverbund-Strukturen II					
Modul Nr. 16-12-3184	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 86 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. habil. C. Mittelstedt		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	16-12-3184-vl	Faserverbund-Strukturen II		Vorlesung	2
	16-12-3184-ue	Faserverbund-Strukturen II		Übung	1
2	Lerninhalt Einführung; Kurzwiederholung Klassische Laminattheorie und Festigkeitskriterien; Manufacturing von Faserverbund-Strukturen; Arten der Schädigungen; Impactverhalten; Schadenstolerantes Design; Schadensdetektion / NDT; Structural Health Monitoring; Nachweiskonzepte; Reparaturlösungen für Faserverbund-Strukturen; Probabilistisches Strukturdesign.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Die Philosophie der schadenstoleranten Strukturauslegung zu erklären und deren wesentlichen Aspekte darzustellen. •Die Möglichkeiten der schadenstoleranten Strukturauslegung (Risstopper, Mehrfachlastwege, sicheres/langsames Schadenswachstum) zu erklären und konstruktive Beispiele zu skizzieren •Die Unterschiede im Werkstoffverhalten (Metallisch vs. Composite) zu erklären und die Werkstoffauswahl je nach Anforderungsprofil vorzunehmen •Die Restfestigkeitsforderungen in Abhängigkeit von Schadensgröße und Detektierbarkeit von Schäden zu erklären und den Hintergrund darzustellen •Das Impactverhalten von Composites als eines der wesentlichen Schadensszenarien zu beschreiben •Den Nachweis der Schadenstoleranz im Test ("Testpyramide") zu erklären •Unterschiedliche Reparaturverfahren für Faserverbundwerkstoffe darzustellen und Vor-und Nachteile zu erklären •Aktuelle Entwicklungstrends und Ansätze zur Erhöhung der Schadenstoleranz von Composites zu beschreiben 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Lehrveranstaltung "Faserverbund-Strukturen I" wird empfohlen				
5	Prüfungsform Mündliche (20 min) oder schriftliche (90 min) Prüfung				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				

8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (333Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur SIERAKOWSKI, R. L. and NEWAZ, G.,1995. Damage Tolerance in Advanced Composites. Technomic Publishing Co. Inc. WAITE, S. 2009. EASA Perspective on Safe Composite Damage Tolerance and Maintenance Practices, CACRC FAA F&DT Workshop Tokyo. Composite Materials Handbook, Vol. 3. Polymer Matrix Composites, Materials Usage, Design and Analysis, Departement of Defense, 1997
10	Kommentar

Fahrdynamik und Fahrkomfort

Modulname Fahrdynamik und Fahrkomfort					
Modul Nr. 16-27-5020	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.rer.nat Hermann Winner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-27-5020-v1	Fahrdynamik und Fahrkomfort		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Längs- und Querdynamik; Reifeneinfluss auf die Kraftfahrzeugdynamik; Fahrdynamikregelung; Radaufhängung und Achskinematik; Schwingungen und Akustik; Fahrdynamiktests und Fahrverhalten, Modellbildung von Reifen, Rad, viertel Fahrzeug sowie Fahrzeug Längs- und Querdynamik.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Längsdynamik (Beschleunigungs- und Verzögerungsvermögen und maximale Fahrgeschwindigkeit) eines Kraftfahrzeugs abhängig von Fahr- und Reibwertbedingungen und der konstruktiven Auslegung der Bremse und des Antriebsstrangs abzuleiten. •Die Grundgleichungen der Querdynamik mit den wesentlichen Bewegungs- und Kraftgrößen des Einspurmodells anzuwenden und das Verhalten bei stationärer Kreisfahrt und bei Lastwechsel in der Kurve qualitativ zu beschreiben und zu bewerten. •Eine fachlich kompetente Diskussion über Maßnahmen zur Beeinflussung des Eigenlenkverhaltens zu führen. •Die Übertragung von Seitenkräften zwischen Reifen und Fahrbahn zu erläutern und das Zusammenspiel von Längs- und Seitenkraft zu diskutieren. •Die Bedeutung des Reifens für die Fahrzeug-Vertikaldynamik zu veranschaulichen. •Die im ESP angewandten grundlegenden Schätz- und Regelverfahren zu begründen und deren Bedeutung in der Fahrdynamikregelung zu erläutern. •Die Auswirkungen der Kinematik der Radaufhängung auf das Fahrverhalten zu erläutern, die Achskinematik zu beschreiben, die Position von Wank- und Nickzentrum zu bestimmen und die Aufteilung der Kraftabstützung zu skizzieren. •Die im Fahrzeug auftretenden Schwingungen, die Ursachen für deren Erzeugung und die Bedeutung der Lage der einzelnen Eigenfrequenzen zu erläutern. •Die Komfortgrößen und ihre Beurteilungsmaßstäbe zu nennen. •Stationäre und instationäre Fahrversuche zur Beurteilung des Fahrverhaltens zu nennen und Rückschlüsse aus den Ergebnissen von Fahrversuchen auf das Fahrverhalten zu ziehen. •Die Theorie von Reifen, Rad, Viertelfahrzeug sowie Längs- als auch Querdynamik des Fahrzeugs als Modell darzustellen und die Ergebnisse der Simulation fachlich kompetent zu diskutieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kraftfahrzeugtechnisches Grundlagenwissen, Grundkenntnisse dynamischer (schwingungsfähiger) Systeme				

5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 50min
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, WI/MB, MSc Traffic&Transport, Master Mechatronik, MSc Informatik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Skriptum zur Vorlesung, e-Learning Angebot bei moodle
10	Kommentar

Fahrzeugaerodynamik

Modulname Fahrzeugaerodynamik					
Modul Nr. 16-11-5190	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. T. Schütz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-11-5190-vl	Fahrzeugaerodynamik		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Fahrzeugtechnische Grundlagen (Fahrwiderstände, Verbrauch, Fahrdynamikgrößen), Aerodynamische Grundlagen (strömungsmechanische Grundgleichungen und Näherungslösungen, Strömungsphänomene an stumpfen Körpern, Luftkräfte und deren Beiwerte, Grundkörper, Akustik), Beeinflussung der Luftkräfte am Fahrzeug, Sonderprobleme (Sonderfahrzeuge, Verschmutzung, Aeroakustik, Kühlung und Durchströmung), Windkanaltechnik (Bauweisen, Konditionierung der Anströmung, Windkanalinterferenz, ausgeführte Anlagen), Numerische Strömungssimulation, der aerodynamische Entwicklungsprozess.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Umströmung eines Fahrzeugs im Fahrbetrieb zu beschreiben. •Strömungsphänomene am Fahrzeug wie Ablösung, Wiederanlegen und die Ausbildung komplexer Wirbelsysteme zu erklären und die Orte ihres Entstehens zu lokalisieren. •Die Auswirkungen dieser Strömungsphänomene auf aerodynamische und Gesamtfahrzeugeigenschaften, wie Luftwiderstand, Auftrieb, Giermoment, Kraftstoffverbrauch, Fahrstabilität, Akustik und Verschmutzung zu beschreiben. •Die Werkzeuge (Windkanal und Simulation) und die Methoden (Analyse der Ergebnisse) des Aerodynamikentwicklers einzusetzen und deren Vor- und Nachteile zu beschreiben. •Aerodynamische Entwicklungsprozesse in den Produktenstehungsprozess der Fahrzeugindustrie einzuordnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Strömungslehre, Grundkenntnisse zur Fahrzeugtechnik				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur				

	Schütz, T.: Fahrzeugaerodynamik. Skriptum zur Vorlesung (wird gedruckt ausgegeben). Schütz, T. (Hrsg.): Hucho – Aerodynamik des Automobils. 6. Auflage. Springer Vieweg 2013. Hucho, W.-H.: Aerodynamik der stumpfen Körper. 2. Auflage. Springer Vieweg 2012.
10	Kommentar

Flugmechanik II: Flugdynamik

Modulname Flugmechanik II: Flugdynamik					
Modul Nr. 16-23-5040	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Uwe Klingauf		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-23-5040-v1	Flugmechanik II: Flugdynamik		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Statische Stabilität; stationäre Längs- und Seitenbewegung, stationäre Manöver; dynamische Längs- und Seitenbewegung, dynamische Stabilität; 6 Freiheitsgrade Modell				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Das statische und dynamische Verhalten des Flugzeugs zu modellieren, zu analysieren und das Systemverhalten zu charakterisieren. •Den Einfluss der Flugzeugkonfiguration auf das statische und dynamische Flugverhalten zu erklären. •Die Flugeigenschaften zu beurteilen. •Steuerflächen zur Beeinflussung des Flugzustands auszulegen. •Modelle für die Flugsimulation aufzustellen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Flugmechanik I und Systemtheorie sowie Regelungstechnik				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich mit schriftlichem Teil (in 3er-Gruppen) Dauer: 60 min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Skript und weitere Unterlagen online zum Download. Literatur: Brockhaus: Flugregelung (Springer), Yechout: Introduction to Aircraft Flight Mechanics (AIAA), McLean: Automatic Flight Control Systems				
10	Kommentar				

Fluidenergiemaschinen

Modulname Fluidenergiemaschinen					
Modul Nr. 16-10-5120	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-10-5120-v1	Fluidenergiemaschinen		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Fluidkraft- und Fluidarbeitssysteme; Energiewandlungsprinzipien; Einordnung nach Schnellläufigkeit; Definition von System- und Modulwirkungsgraden; Isentroper Wirkungsgrad; Cordier-Diagramm; Maschinen mit kleiner und großer Schaufelanzahl; Eulersche Turbinengleichung; Auslegung mittels aerodynamischer Entwurfsmethodik; Wirbelflussmaschine; Skalierung				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Funktion und Aufgabe einer Maschine zu ermitteln. •Einen Maschinentyp mithilfe strömungsmechanischer Kennzahlen auszuwählen. •Die Arbeitsumsetzung innerhalb einer Maschine zu berechnen. •Den Wirkungsgrad eines Systems oder Moduls zu bestimmen. •Strömungsmaschinen entsprechend gegebener Anforderungen auszulegen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Strömungslehre, Grundlagen der Turbomaschinen und Fluidsysteme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Lernmaterial auf www.fst.tu-darmstadt.de . Empfohlene Bücher: Fister: Fluidenergiemaschinen, Band 1, Springer Verlag Fister: Fluidenergiemaschinen, Band 2, Springer Verlag				
10	Kommentar				

Grenzflächenverfahrenstechnik

Modulname Grenzflächenverfahrenstechnik					
Modul Nr. 16-15-5050	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Manfred Hampe		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-15-5050-vl	Grenzflächenverfahrenstechnik		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Thermodynamik der Grenzflächen, Randwinkel, Benetzung, Filmbeschichtung, Kolloidale Lösungen, Brown'sche Molekularbewegung, Viskosität von Dispersionen, Elektrolytsysteme, Leitfähigkeiten, Elektrolyse, Strom-Spannungs-Kurven, Elektrodialyse, DLVO-Theorie, Kolloidstabilität. Schäume, Emulsionen, Dispersionen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene wissenschaftliche Sichtweisen auf Grenzflächensysteme zu diskutieren. • Randwinkelphänomene zu erklären und zu beurteilen. • Kapillare Effekte zu analysieren und zu erklären. • Partikelbeladene Strömungen zu analysieren und zu modellieren. • Die Stabilität kolloidaler Systeme auf Grundlage der DLVO-Theorie zu beurteilen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Der Besuch der Veranstaltung erfordert Vorkenntnisse auf dem Gebiet der Thermodynamik und der Strömungsmechanik.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Skript auf eLearning-Plattform CLIX				
10	Kommentar				

Grundlagen der Adaptronik

Modulname Grundlagen der Adaptronik					
Modul Nr. 16-26-5030	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. T. Melz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-26-5030-vl	Grundlagen der Adaptronik		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Definitionen smarte passive, adaptive und aktive Systeme; multifunktionale Werkstoffe; Piezokeramiken, Formgedächtnismaterialien, elektro- und magnetorheologische Flüssigkeiten; dielektrische Polymere; Aktorkonzepte; smarte Dämpfer, adaptive Tilger, Inertialmassenaktoren, aktive Lagerungen; Entwurfsverfahren; Konstruktionsprinzipien; Prinzipien der Schwingungsminderung; Rückführungen, elektromechanische Analogie, Shunt Damping; Anwendungen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Mechatronische und adaptronische Systeme zu analysieren. •Prinzipien der Schwingungskontrolle und die Wirkweise und die erweiterten Möglichkeiten durch adaptronische Systeme zu erklären und Lösungskonzepte zu bewerten und abzuleiten. •Physikalische Prinzipien und Eigenschaften von Wandlerwerkstoffen wie Piezokeramiken, Formgedächtnismaterialien oder elektro- und magnetorheologischen Fluiden, Einsatzmöglichkeiten und Limitationen zu analysieren und für bestimmte Randbedingungen geeignet auszuwählen. •Smarte Aktoren zur Schwingungskontrolle zu erklären und auf ausgewählte Randbedingungen zu übertragen. •Anwendungsmöglichkeiten von smarten Struktursystemen inklusive Limitationen zu evaluieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Schwingungstechnik				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Mater Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Vorlesungsfolien; Fuller, C., Elliot, S., Nelson, P.: Active Control of Vibration. London: Academic Press 1996 Hansen, C.H. , Snyder, S.D.: Active Control of Noise and Vibration, London: E&FN Spon 1997				

	Ruschmeyer, K., u.a.: Piezokeramik. Rennigen-Malmsheim: expert verlag 1995 Utku, S.: Theory of Adaptive Structures, Boca Raton: CRC Press LLC 1998 Duerig, T.W.: Engineering Aspects of Shape Memory Alloys, London, Butterworth-Heinemann, 1990
10	Kommentar

Grundlagen der Navigation I

Modulname Grundlagen der Navigation I					
Modul Nr. 16-23-5050	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyer/Dr.-Ing. H. Meinert		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-23-5050-ue	Grundlagen der Navigation I		Übung	1
	16-23-5050-vl	Grundlagen der Navigation I		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Radionavigation, Koppelnavigation, Satellitennavigation, Anwendungen und Beispiele.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Physik der Navigation auf der Erde zu erklären. •Die verwendeten Koordinatensysteme und möglichen Kartenprojektionen einzuordnen. •Die Verfahren der Radio-, Koppel- und Satellitennavigation hinsichtlich ihrer Performance und Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Systemtheorie und Regelungstechnik				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich (in 3-er Gruppen) Dauer 60min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Mater Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Vorlesungsskript verfügbar.				
10	Kommentar				

Grundlagen der Navigation II

Modulname Grundlagen der Navigation II					
Modul Nr. 16-23-5060	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyer/Dr.-Ing. H. Meinert		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-23-5060-vl	Grundlagen der Navigation II		Vorlesung	2
	16-23-5060-ue	Grundlagen der Navigation II		Übung	1
2	Lerninhalt Inertialnavigation, integrierte Navigation, Navigation in der Flugführung, Anwendungen und Beispiele.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Verfahren der Inertialnavigation und der integrierten fehlertoleranten Navigation hinsichtlich ihrer Performance und Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen. •Die Funktion und Einsatzmöglichkeiten von Flight Management Systemen zu beschreiben. •Aktuelle Verfahren der Flugführung einzuordnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Grundlagen der Navigation I, Systemtheorie und Regelungstechnik				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich (in 3-er Gruppen) Dauer 60min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Mater Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Vorlesungsskript verfügbar.				
10	Kommentar				

Grundlagen des CAE/CAD

Modulname Grundlagen des CAE/CAD					
Modul Nr. 16-07-5060	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Reiner Anderl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-07-5060-vl	Grundlagen des CAE/CAD		Vorlesung	2
	16-07-5060-ue	Grundlagen des CAE/CAD		Übung	1
2	Lerninhalt Einführung in die virtuelle Produktentwicklung, Architektur von CAx-Systemen, geometrisches Modellieren, Methoden des rechnergestütztes Konstruieren, Parametrische 3D-CAD-Systeme, bidirektionale Assoziativität, numerische Berechnung und Simulation, digitale Prozessketten im Produktlebenszyklus, FEM, CFD, DMU, MKS, RPT				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Konzepte und Methoden der virtuellen Produktentwicklung zu erklären. •Methoden zur rechnergestützten Produktmodellierung und Simulation zu erklären. •Grundlegenden Methoden der Modellierung mit 3D-CAD-Werkzeugen anzuwenden. •CAx-Prozessketten zur funktionellen Absicherung von Produkten zu entwickeln. •Die Finiten Elemente Methode (Finite Element Analyse, FEA) anwenden. •Berechnungs- und Simulationsergebnissen zu evaluieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Bachelor Computational Engineering, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Gebundenes Skriptum erwerbbar, Script und Vorlesungsfolien online verfügbar, Online-Tutorial Dual-Mode: "Grundlagen des CAE/CAD I" ist eine E-Learning-Vorlesung.				
10	Kommentar				

Hochgenaue Verfahren zur numerischen Strömungssimulation

Modulname Hochgenaue Verfahren zur numerischen Strömungssimulation					
Modul Nr. 16-64-3264	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Primär Deutsch, Englisch auf Anfrage			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. Florian Kummer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	16-64-3264-vl	Hochgenaue Verfahren zur numerischen Strömungssimulation		Vorlesung	3
	16-64-3264-ue	Hochgenaue Verfahren zur numerischen Strömungssimulation		Übung	1
2	Lerninhalt Theorie: Motivation für Verfahren höherer Ordnung; stückweise Approximation durch Polynome; konservative Form von PDEs; Fluss-Formulierung, schwache Formulierung und Bilinearformen; numerische Flüsse; interior penalty für Probleme 2. Ordnung; Zeitdiskretisierung; Lösungsalgorithmen Rechnerübung: Implementierung von Lösern für mehrdimensionale skalare Probleme 1. und 2. Ordnung in einem gegebenen Framework; Experimentelle Untersuchung von Stabilität, Konvergenz, Konditionierung und Performanz				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Die grundlegenden theoretischen Eigenschaften der Discontinuous Galerkin (DG) Diskretisierung (Stabilität, Konsistenz und Konvergenz) zu erklären •Die Anwendbarkeit und zu erwartende Effizienz von Verfahren höherer Ordnung für ein gegebenes Problem zu beurteilen •Problemstellungen in Form von partiellen Differentialgleichungen in die diskrete Form zu überführen und einfache Lösungsalgorithmen effizient zu implementieren •Numerische Simulationen auf Basis von DG durchzuführen, zu analysieren und zu bewerten •Aktuelle Fachartikel über DG Methoden zu analysieren 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme <ul style="list-style-type: none"> •Grundkenntnisse über gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen •Vorlesung Numerische Berechnungsverfahren empfohlen •Elementare Programmierkenntnisse (z.B. MATLAB, C/C++, Java, C#) für Übung empfohlen 				
5	Prüfungsform Mündliche Prüfung 30 min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				

7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master CE, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Di Pietro, Ern: Mathematical aspects of discontinuous Galerkin methods. Springer, 2012 Toro: Riemann solvers and numerical methods for fluid dynamics. Springer, 2009 Vorlesungsskript und weiteres Lernmaterial wird auf https://moodle.tu-darmstadt.de bereitgestellt
10	Kommentar

Hochtemperaturwerkstoff- und Bauteilverhalten

Modulname Hochtemperaturwerkstoff- und Bauteilverhalten					
Modul Nr. 16-08-5120	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. Alfred Scholz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-08-5120-v1	Hochtemperaturwerkstoff- und Bauteilverhalten		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Leichtmetalle, Gusswerkstoffe, warmfeste Stähle und Nickellegierung, sowie Sonderlegierungen und keramische Wärmedämmschichten für den Hochtemperaturbereich; Gefügevorgänge unter Hochtemperaturbeanspruchung; temperatur-, zeit- und spannungsabhängige Verformungs- und Schädigungsmechanismen; Ermittlung von Kurzzeit-, Zeitstand-, Dehnwechsel- und Kriechriss-Kennwerten; Berechnung der Lebensdauer unter Hochtemperaturbeanspruchung				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Klassen der Hochtemperaturwerkstoffe zu benennen, deren Einsatzbereiche zu kennen, sowie die Einsatzgrenzen darzustellen. •Die Gefügeeigenschaften von Hochtemperaturwerkstoffen und die Mechanismen der diffusions-gesteuerten Verformungs- und Schädigungseigenschaften zu beschreiben und zu analysieren. •Den Einfluss von Werkstoff- und Herstellparametern auf das betriebsrelevante Langzeitverhalten von Hochtemperaturbauteilen zu differenzieren. •Die Ermittlung auslegungsrelevanter Kennwerte unter Hochtemperaturbeanspruchung zu beschreiben, sowie aus der Analyse von Werkstoffverhalten und Beanspruchung lebensdauerrelevante Einsatzgrenzen zu entwickeln. •Die Eignung von Hochtemperaturwerkstoffen und Werkstoffverbunden anhand von Beanspruchungsanalysen zu evaluieren und Anforderungen an Werkstoffeigenschaften und zulässige Beanspruchungen abzuleiten. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 60min oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				

9	Literatur Bürgel, Ralf : Handbuch Hochtemperaturwerkstofftechnik, Vieweg Verlag Rößler, Joachim: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Teubner Verlag Illschner, B.: Hochtemperaturplastizität, Springer Verlag DUBBEL: Taschenbuch für den Maschinenbau Lechner, Seume: Stationäre Gasturbinen, Springer Verlag www.grantadesign.com, Teaching Toolkit for Materials and Process Education Berger, C., A. Scholz, F. Müller, M. Schwienheer: Creep fatigue behaviour and crack growth of steels, In: Abe, F., Kern, T. U., Viswanathan R. (Eds): Creep-resistant steels (2008, First Ed.), Chambridge, Woodhead Publishing Limited, ISBN 978-1-84265-129-2, pp. 446/471.
10	Kommentar

Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse

Modulname Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse					
Modul Nr. 16-11-5020	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Cameron Tropea		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-11-5020-ue	Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse		Übung	2
	16-11-5020-vl	Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse		Vorlesung	4
2	Lerninhalt Stationäre kompressible Strömungen durch Rohre mit veränderlichem Querschnitt, senkrechte Verdichtungsstöße. Reibungsbehaftete kompressible Strömungen. Kompressible Strömungen mit Wärmezu- bzw. abfuhr. Instationäre kompressible Strömungen, bewegte Verdichtungsstöße, Charakteristikenverfahren zur Lösung nichtlinearer Differentialgleichungen. Flachwassertheorie. Potentialströmungen. Einführung in die Grenzschichttheorie, Geschwindigkeitsgrenzschichten, Temperaturgrenzschichten, Wärmeübergänge. Dimensionsanalyse: Einführende Beispiele, PI-Theorem, Anwendungen des PI-Theorems auf Strömungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Kompressible Strömungen und Grenzschichten mithilfe der Strömungsmechanik differenziert zu beschreiben. •Kompressible Strömungen mit Reibung und Wärmezu(ab)fuhr zu berechnen. •Aufgaben mit Stoßwellen in komplexeren Geometrien und zeitabhängig zu lösen. •Umströmungsprobleme mit potentialtheoretischen Methoden zu behandeln. •Voraussetzung für die Anwendung der Grenzschichtannahme zu erkennen. •Physikalische Fragestellungen mit dimensionsanalytischen Methoden zu behandeln und die dimensionslosen Kennzahlen zu ermitteln. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Strömungslehre				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 150min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				

9	Literatur Spurk: Strömungslehre (Springer), eigenes Skriptum im Netz Zucrow, M. J.: Gas Dynamics, Volume (John Wiley and Sons) Shapiro, A.H.: The Dynamics and Thermodynamics of Compressible Fluid Flow (The Ronald Press Company, New York)
10	Kommentar

Höhere Wärmeübertragung

Modulname Höhere Wärmeübertragung					
Modul Nr. 16-14-5040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Christian Stephan		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-14-5040-vl	Höhere Wärmeübertragung (Verdampfung und Kondensation)		Vorlesung	2
	16-14-5040-ue	Höhere Wärmeübertragung (Verdampfung und Kondensation)		Übung	1
2	Lerninhalt Verdampfung und Kondensation; metastabile Phasengleichgewichte, heterogene und homogene Keimbildung, Phasengleichgewichte von Stoffgemischen, mikroskopische Wärmetransportphänomene; Berechnungsgrundlagen und Bauarten von Verdampfern und Kondensatoren; Wärmerohre.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Phasengleichgewichte an ebenen und gekrümmten Phasengrenzen zu beschreiben und daraus die notwendige Überhitzung bei der Keimstellenaktivierung abzuleiten. •Gemischspezifische Besonderheiten beim Phasenwechsel zu beschreiben. •Die mikroskopischen Transportmechanismen an Phasengrenzen zu beschreiben. •Wärmeübergangskoeffizienten in Verdampfern und Kondensatoren zu berechnen. •Die Prinzipien und Möglichkeiten zur Verbesserung des Wärmetransports auszudrücken. •Wärmerohre auszulegen und zu dimensionieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in Thermodynamik und Wärmeübertragung				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 60min oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Skript, Folien und weitere Unterlagen sind im moodle-System der TU Darmstadt abrufbar.				
10	Kommentar				

Kavitation

Modulname Kavitation					
Modul Nr. 16-10-5040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-10-5040-vl	Kavitation		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Einführung; Entstehungsursachen und Formen der Kavitation; Kavitationskeime; Dynamik von Kavitationsblasen; Untersuchungen zum Kavitationsbeginn; fortgeschrittene Kavitation, stationäre und instationäre Kavitationsvorgänge; Akustische Effekte; Rückwirkungen der Kavitation auf Strömungsvorgänge; Kavitations-Erosion; Dimensionsanalyse; Kavitation bei Pumpen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Das Phänomen der Kavitation in technischen Systemen (Gleitlager, Strömungsmaschine, Fluidsysteme) zu beschreiben. •Die physikalischen Zusammenhänge zwischen der Kavitation und Kavitationserosion darzustellen. •Das dynamische Blasenwachstum durch Modellbildung zu beschreiben. •Dimensionsanalytische Methoden bei Kavitationsphänomenen anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Strömungslehre				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Lernmaterial auf www.fst.tu-darmstadt.de Empfohlene Bücher: Brennen, Christopher E. : Cavitation and Bubble Dynamics, Oxford University Press.				
10	Kommentar				

Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden II

Modulname Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden II					
Modul Nr. 16-12-5020	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Helmut Schürmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-12-5020-v1	Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden II		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Elasto-Statik der Faser-Kunststoff-Verbunde (Einfluss von Feuchte, Berücksichtigung des Zeiteinflusses, Laminattheorie des Scheiben/Plattenelements); Netztheorie als Entwurfshilfe; Krafterleitungen und Fügetechniken (Schlaufenanschluss, Bolzenverbindung, Klebverbindung); besondere konstruktive Möglichkeiten der FKV; Beispielkonstruktionen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Spezielle, auf optimalen Faserverbund-Strukturen zielende Entwurfsmethoden anzuwenden. •Die Entscheidung für die am besten geeignete Krafterleitung anhand der dem Werkstoff angepassten Füge- und Krafterleitungskonzepte zu fällen. •Die mechanischen Hintergründe zur Gestaltung und Dimensionierung der Krafterleitungen zu erklären. •Die Rolle eines Entwicklungsingenieurs in dem Prozess einer Bauteilentwicklung bis zur Serienfertigung zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse aus "Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden I" oder Vorlesungen ähnlichen Inhalts				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 15min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur 1. Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, 2. Auflage Springer 2007; 2. Kurzschrift als Repetitorium (Sekretariat "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen")				
10	Kommentar				

Konstruieren und Auslegen von Kunststoffbauteilen

Modulname Konstruieren und Auslegen von Kunststoffbauteilen					
Modul Nr. 16-12-5070	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 97 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus SS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. R. Jakobi		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-12-5070-v1	Konstruieren und Auslegen von Kunststoffbauteilen		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Kunststoffe als Konstruktionswerkstoffe; Werkstoffmechanik; Verbindungselemente; Gestalten von Formteilen; fertigungsgerechte Konstruktion; Auslegen unter komplexen Beanspruchungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die mechanischen Grundlagen und die wichtigsten Konstruktionsregeln für Kunststoffe anzuwenden³. •Kunststoffbauteile unter Berücksichtigung der spezifischen Möglichkeiten des Werkstoffs zu konstruieren und zu dimensionieren. •Dem jeweiligen Bauteil das passende Fertigungsverfahren zuzuordnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen "Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden I"				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 20min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Es wird ein Vorlesungsskript herausgegeben (Sekretariat "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen").				
10	Kommentar				

Konstruktion im Motorenbau I

Modulname Konstruktion im Motorenbau I					
Modul Nr. 16-03-5050	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-techn. Christian Beidl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-03-5050-v1	Konstruktion im Motorenbau I		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Kurbelwelle: Aufgaben, Aufbau, Beanspruchung, Gestaltung und Konstruktion, Schäden. Pleuel: Aufgaben, Aufbau, Beanspruchungen, Gestaltung und Konstruktion, Schäden. Lagerschalen: Gestaltung und Konstruktion, Schäden, Überprüfung. Kolben: Aufbau, Beanspruchung, Kolbenbodenformen, Bauarten, Schäden. Kolbenringe: Aufbau, Variationen, Lauffläche. Kolbenbolzen: Funktion und Beanspruchung, konstruktive Grundlagen, Werkstoffe, Schäden. Kurbelgehäuse: Aufbau und Funktion, Werkstoffe, Bauformen. Zylinderkopf: Funktion, Beanspruchung, Aufbau, Werkstoffe. Zylinderkopfdichtung: Aufgaben, Anforderungen, Aufbau, Werkstoffe. Ventilsteuerung: Aufgaben, Nockenwellenantriebe, Nockenwellenposition, Ventile, Steuerzeiten, ausgeführte Beispiele.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Grundkomponenten eines Verbrennungsmotors hinsichtlich der Funktionsweise, der Aufgaben und den Anforderungen zu beschreiben. •Die konstruktive Auslegung der Bauteile zu beschreiben. •Unterschiedliche Konstruktionen zu vergleichen und zu bewerten. •Die mögliche Schadensbilder der Basiskomponenten (wie z.B. Kurbelwelle, Pleuel, Kolben, Nockenwelle, Zylinderkopf und Motorblock) zu identifizieren und zu klassifizieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen VKM I und II				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich (pro 4-er Gruppe) 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur				

	Konstruktionen I - Skriptum, erhältlich im Sekretariat
10	Kommentar

Konstruktion im Motorenbau II

Modulname Konstruktion im Motorenbau II					
Modul Nr. 16-03-5060	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-techn. Christian Beidl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-03-5060-vl	Konstruktion im Motorenbau II		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Motorschmierung: Aufgaben, Schmiersysteme, Ölpumpen, Ölfilter und Ölkreislauf, Schäden. Luftfilter und Ansaugsysteme: Aufgaben, Luftfilter, Ansaugsysteme. Motorkühlung: Kühlungsarten, Bauteile. Abgasanlagen: Aufgaben, Schalldämpfer, Abgasnachbehandlung, Beanspruchung. Regler: Aufgaben, Funktionsweise, Fliehkraftregler, Vollastanschlag. Reiheneinspritzpumpe: Aufgaben, Förderpumpe, Funktion der Pumpenelemente, Unterschiede zur Verteilereinspritzpumpe. Verteilereinspritzpumpe: Aufgaben, Funktionen. Radialkolbenverteilereinspritzpumpe: Aufgaben, Funktionen. Pumpe-Düse-System: Aufgaben, Pumpe-Düse, Pumpe-Leitung-Düse. Common Rail: Aufgaben, Funktionen. Aufladung: Aufgaben, unterschiedliche Systeme, Funktion der Systeme, Vor- und Nachteile.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: •Die Systeme (Kühlsystem, Schmierungssysteme, Aufladesysteme etc.) eines Verbrennungsmotors hinsichtlich der Funktionsweise, der Aufgaben und den Anforderungen zu beschreiben. •Die konstruktive Auslegung von Systemen zu beschreiben. •Unterschiedliche Konstruktionen zu vergleichen und zu bewerten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen VKM I und II				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich (pro 4-er Gruppe) 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Konstruktionen II - Skriptum, erhältlich im Sekretariat				

10	Kommentar
-----------	------------------

Leichtbau I

Modulname Leichtbau I					
Modul Nr. 16-12-5040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 86 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus SS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Habil. C. Mittelstedt		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-12-5040-vl	Leichtbau I		Vorlesung	2
	16-12-5040-ue	Leichtbau I		Übung	1
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Die Lehrinhalte orientieren sich an den folgenden Prinzipbauteilen eines Passagierflugzeugs, die ausführlich vorgestellt und in ihrer Funktionsweise erläutert werden: 1) Rumpfspant, 2) Hautfeld(System aus Stringer/Spant/Haut), 3) Querträger, 4) Druckschott.</p> <p>Die Vorlesungsinhalte sind im Einzelnen:</p> <p>Einführung: Aufgaben des Leichtbaus, Leichtbauprinzipien, Idealisierungskonzepte</p> <p>Festigkeitslehre: Wiederholung: Schnittgrößen und Konstitutivgesetz am Balken; Spannungen und Verzerrungen im 2D- und 3D-Fall; Ebener Spannungs- und Verzerrungszustand.</p> <p>Prinzipbauteile: Einführung in die Statik des Rumpfes eines Passagierflugzeugs, Prinzipbauteile: 1. Spant, 2. Hautfeld (System aus Stringer/Spant/Haut), 3. Druckschott, 4. Querträger.</p> <p>Biegung balkenförmiger Bauteile I: Einfache Biegung am Euler-Bernoulli-Balken und Doppelbiegung, Nachweisführung, Leichtbaugerechte Vereinfachungen, Beispiel: Querträger.</p> <p>Biegung balkenförmiger Bauteile II: Schubweiche Balkentragwerke, Auswirkung von Schubverformungen, Nachweisführung, Beispiel: Querträger.</p> <p>Biegung balkenförmiger Bauteile III: Querkraftbiegung, Berechnung von Schubspannungen an offenen Profilen, Schubmittelpunkt, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Flugzeugspant (Z-Spant).</p> <p>Biegung balkenförmiger Bauteile IV: Querkraftbiegung, Berechnung von Schubspannungen an geschlossenen und gemischten Profilen, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Flugzeugspant mit geschlossenem Querschnitt (Omega-Spant).</p> <p>Torsion balkenförmiger Bauteile I: St. Venantsche Torsion offener dünnwandiger Profile, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Flugzeugspant (Z-Spant).</p> <p>Torsion balkenförmiger Bauteile II: St. Venantsche Torsion geschlossener dünnwandiger Profile, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Flugzeugspant (Omega-Spant), Einführung in die Wölbkrafttorsion, Beispiel: Querträger.</p> <p>Torsion balkenförmiger Bauteile III: Weiterführung der Wölbkrafttorsion, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Querträger, Nachweisführung bei kombinierten Beanspruchungen.</p> <p>Stabilität I: Knicken elastischer Stäbe, Perfekte und imperfekte Strukturen, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Knicken von Stringern.</p> <p>Stabilität II: Weiterführung imperfekte Strukturen, Inelastisches Knicken, Leichtbaugerechtes Auslegen</p> <p>Stabilität III: Biegedrillknicken und Kippen, Leichtbaugerechtes Auslegen, Beispiel: Flugzeugspant (Z-Spant).</p>				

3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die geeigneten Methoden auszuwählen, um möglichst leichte Strukturen zu gestalten. •Die spezielle Mechanik der Leichtbaustrukturen auf beliebige praxisrelevante Problemstellungen zu übertragen. •Leichtbau-optimale Geometrien auszuwählen und sie zu dimensionieren
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p>
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Fachprüfung, mündlich Dauer 20min</p>
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung</p>
7	<p>Benotung</p> <p>Standard (benotete Fachprüfung)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>GROSS, D., HAUGER, W. und WRIGGERS, P., 2011. Technische Mechanik 4. 8. Auflage. Berlin et al.: Springer.</p> <p>WIEDEMANN, J., 1996. Leichtbau 1: Elemente. 2. Auflage. Berlin et al.: Springer Verlag</p>
10	<p>Kommentar</p>

Leichtbau II

Modulname Leichtbau II					
Modul Nr. 16-12-5050	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Helmut Schürmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-12-5050-vl	Leichtbau II		Vorlesung	2
	16-12-5050-ue	Leichtbau II		Übung	1
2	Lerninhalt Stabilitätsprobleme: Stabilität von Stäben, Platten, Kreiszyindern; Bauweisen: Sandwichkonstruktionen, Klebverbindungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die verschiedenen Stabilitätsversagensformen von Leichtbaustrukturen zu erklären und Leichtbaustrukturen diesbezüglich zu überprüfen. •Konstruktive Abhilfemaßnahmen gegen Stabilitätsversagen zu entwickeln. •Leichtbau-typische Bauweisen und Fügetechniken zu beschreiben. •Situationsbedingt die geeignete Technologie auszuwählen und sie auf spezifische Erfordernisse anzupassen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Konstruktiver Leichtbau I				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer (min) oder mündlich Dauer 20min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Es werden zwei Vorlesungsskripte herausgegeben; eine Langversion, um der Vorlesung zu folgen und eine Kurzfassung/Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung (Sekretariat "Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen").				
10	Kommentar				

Leichtbauwerkstoffe

Modulname Leichtbauwerkstoffe					
Modul Nr. 16-08-5131	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. J. Ellermeier		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-08-5130-vl	Leichtbauwerkstoffe		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Die Studierenden lernen den effizienten Einsatz moderner Leichtbauwerkstoffe wie die Leichtmetalle Aluminium, Magnesium und Titan sowie insbesondere auch die in vielen Fällen zur Leistungssteigerung eingesetzten höchstfesten Stähle kennen. Sie sind damit in der Lage, eine Auswahl von Werkstoffen im Falle vielfältiger funktioneller Anforderungen und ähnlicher Eigenschaftsprofile zu treffen. Ferner können sie aufgrund relevanter technischer Rahmenbedingungen geeignete Verbindungstechniken und Korrosionsschutzmaßnahmen auswählen bzw. in entsprechenden Anwendungen erfolgreich einsetzen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Herstellung der verschiedenen Leichtbauwerkstoffe und Legierungen zu beschreiben und die aus der Herstellung verursachten spezifischen Eigenschaften in ihrer Auswirkung zu differenzieren und auf die Anwendbarkeit zu beurteilen. •Die mechanischen, physikalischen und elektrochemischen Eigenschaften der unterschiedlichen Werkstoffe miteinander zu vergleichen. •Den Einfluss der Metallurgie zu erläutern, d.h. welche Legierungselemente welche Eigenschaften beeinflussen können. •Die Auswirkung verschiedener Methoden zur Wärmebehandlung zu beschreiben und das Potenzial von Wärmebehandlungsmaßnahmen auf Anwendungsbeanspruchungen einzuschätzen. •Die möglichen Fügetechniken zu beurteilen, auszuwählen und deren Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften zu erläutern. •Korrosionsschutzmaßnahmen für die Leichtbauwerkstoffe zu empfehlen. •Das Potenzial der Leichtbauwerkstoffe zu beschreiben und den optimalen Leichtbauwerkstoff unter der Berücksichtigung technologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte für eine gegebene Anwendung auszuwählen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 60min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung				

	Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur J. Ellermeier: Umdruck zur Vorlesung (Foliensätze). I. Polmear, Light Alloys, From Traditional Alloys to Nanocrystals, Fourth Edition, Butterworth-Heinemann F. Osterman, Anwendungstechnologie Aluminium, 2. Auflage, Springer Verlag H.-J. Bargel, G. Schulze, Werkstoffkunde, 9. Auflage, Springer Verlag B. Klein, Leichtbau-Konstruktion, Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, 7. Auflage, Vieweg Verlag E. Friedrich; L. Mordike: Magnesium Technology, Springer Verlag U. Dilthey, Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1: Schweiß- und Schneidtechnologien (VDI-Verlag) U. Dilthey, Schweißtechnische Fertigungsverfahren 2: Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen (VDI-Verlag) E. Wendler-Kalsch, Korrosionsschadenkunde (VDI-Verlag)
10	Kommentar

Maschinen der Umformtechnik I

Modulname Maschinen der Umformtechnik I					
Modul Nr. 16-22-5050	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Groche		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-22-5050-v1	Maschinen der Umformtechnik I		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Grundlagen zu Umformmaschinen; Weggebundene Pressen (Kenngrößen, Aufbau, Komponenten, Auslegung)				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die grundlegende Entwicklung, Einteilung und den Aufbau von Umformmaschinen.zu beschreiben und zu erklären. •Wirkprinzipien weggebundene Pressen zu erklären. •Maschinen zu analysieren und weggebundene Pressen auszulegen. •Alternative Aufbauvarianten zu entwickeln. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 15min. und mündlich Dauer 15min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Download von Vorlesungsfolien von der Internetseite des PTU				
10	Kommentar				

Maschinen der Umformtechnik II

Modulname Maschinen der Umformtechnik II					
Modul Nr. 16-22-5060	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Groche		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-22-5060-v1	Maschinen der Umformtechnik II		Vorlesung	1
2	Lerninhalt Kraftgebundene Pressen, Hydraulische Pressen, Kenngrößen, Antriebe, Pumpen, Ventile, Steuerung; Arbeitsgebundene Pressen, Hämmer, Spindelpressen; neue Maschinenkonzepte.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Wirkprinzipien kraftgebundener und arbeitsgebundener Umformmaschinen, insbesondere hydraulischer Pressen, Hämmer, Spindelpressen, zu erklären. •Neue Maschinenkonzepte zu bewerten. •Komponenten von kraft- und arbeitsgebundenen Umformmaschinen auszulegen 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 15min. und mündlich Dauer 15min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Vorlesungsskript ist während der Vorlesung erhältlich.				
10	Kommentar				

Maschinenakustik - Anwendungen I

Modulname Maschinenakustik - Anwendungen I					
Modul Nr. 16-26-5110	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. J. Bös		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-26-5110-vl	Maschinenakustik - Anwendungen I		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Der Vorlesungsstoff von „Anwendungen 1“ behandelt sog. sekundäre Geräuschminderungsmaßnahmen (Schalldämpfer, Kapseln, Abkoppellemente). Hierbei geht es um die Wirkmechanismen der Maßnahmen und deren Auslegung. Themen sind u. a. Schwingungs- und Körperschallentkopplung, verschiedene Arten von Schalldämpfern (dissipative Schalldämpfer, z.B. Absorptions-, Relaxations- und Drosselschalldämpfer; Impedanzschalldämpfer, z.B. Resonanz-, Interferenzschalldämpfer), Schallschutzwände und Kapselungen, Systeme zur aktiven Lärm- und Schwingungsminderung sowie eine Einführung in die Psychoakustik.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Sekundäre Geräuschminderungsmaßnahmen (Abkoppellemente, Schalldämpfer, Kapseln) anzuwenden. •Die Wirkmechanismen der sekundäre Geräuschminderungsmaßnahmen und deren Auslegung zu erklären. •Abkoppellemente wie Elastomerlager und Metallfedern auszulegen und zu berechnen. •Verschiedene Typen von Schalldämpfern zu kennen und je nach Anforderung und Einsatzzweck gezielt auszuwählen und auszulegen. •Messverfahren zur Bestimmung des Schallabsorptionsgrades zu kennen und anzuwenden. •Verschiedene Schallschutzwände und Kapseln zu kennen und je nach Anforderung und Einsatzzweck gezielt auszuwählen und auszulegen (Schallbeugung, Schalldämmmaß, Schlüssellocheffekt). •Grundzüge der Auswahl und Anwendung aktiver Systeme zur Lärm- und Schwingungsminderung zu kennen. •Grundzüge der Psychoakustik zu kennen und beurteilen zu können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse und Fertigkeiten der Vorlesungen „Maschinenakustik – Grundlagen 1+2“.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 120min (oder mündliche Prüfungen bei wenigen Teilnehmern)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				

8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Ein Ausdruck der verwendeten Vorlesungsfolien wird in der Vorlesung verteilt und als PDF-Dateien zum Download angeboten
10	Kommentar

Maschinenakustik - Anwendungen II

Modulname Maschinenakustik - Anwendungen II					
Modul Nr. 16-26-5120	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. J. Bös		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-26-5120-v1	Maschinenakustik - Anwendungen II		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Der Vorlesungsstoff von „Anwendungen 2“ behandelt primäre Geräuschminderungsmaßnahmen (z. B. Beeinflussung von Erregerkräften, Entstehung und Leitung von Körperschall, Einfluss von Werkstoff und Gehäusegestaltung, Leichtbauweise, lärmarmes Konstruieren). Dazu gehören u. a. die akustischen Auswirkungen von ausgewählten Parametereinflüssen (Wandstärke, Fläche, Seitenverhältnis, Baureihe, Umfang, Werkstoff, Steifigkeit, Massenbelegung, Dämpfung, Auslegung auf gleiche Dehnsteifigkeit, Biegesteifigkeit, Masse, geometrische Abmessungen), die kritische Bewertung akustische Angaben in Lasten- und Pflichtenheften, Systematik und Methodik in der akustischen Produktentwicklung, Vorgehen beim geräuschgerechten Konstruieren, Grundlagen der Strömungsakustik und der Strukturintensität, Entstehung und Einteilung von Getriebegeräuschen, Methoden der Schwingungsdiagnose sowie messtechnische Besonderheiten.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Auswirkungen von ausgewählten Parametermodifikationen auf das akustische Verhalten von Strukturen abzuschätzen und überschlägig zu berechnen. •Akustische Angaben in Lasten- und Pflichtenheften kritisch zu beurteilen und bzgl. ihrer Realisierbarkeit und eventueller Stolpersteine einzuschätzen. •Die Grundzüge der akustischen Produktentwicklung und des geräuschgerechten Konstruierens zu kennen sowie anzuwenden und umzusetzen. •Einige Grundlagen der Strömungsakustik und der Strukturintensität zu erläutern. •Die Entstehung und Einteilung von Getriebegeräuschen sowie die Grundzüge der Schwingungsdiagnose zu erläutern. •Einige messtechnische Besonderheiten zu kennen und gezielt Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität von Messergebnissen zu ergreifen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse und Fertigkeiten der Vorlesungen „Maschinenakustik – Grundlagen 1+2“ und „Maschinenakustik – Anwendungen 1“. Gute Maschinenelemente- und Konstruktionskenntnisse werden dringend empfohlen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 120min (oder mündliche Prüfungen bei wenigen Teilnehmern)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				

7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Ein Ausdruck der verwendeten Vorlesungsfolien wird in der Vorlesung verteilt und als PDF-Dateien zum Download angeboten
10	Kommentar

Maschinenakustik - Grundlagen I

Modulname Maschinenakustik - Grundlagen I					
Modul Nr. 16-26-5070	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. T. Melz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-26-5070-v1	Maschinenakustik - Grundlagen I		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Der Stoff von Grundlagen 1 umfasst die Erläuterung/Anwendung akustischer Grundbegriffe (z.B. Frequenz, Schalldruck, Schalleistung, Schallintensität, Schallschnelle, Schallkennimpedanz, Pegel), Pegelrechnung, Frequenzanalyse, akustische Filter- und Bewertungsfunktionen, maschinenakustische Grundgleichung, Spiegelquellen und Interferenz, verschiedene Strahlerarten sowie verschiedene Methoden der Schalleistungsbestimmung				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die verschiedenen, für die (technische) Akustik relevanten physikalischen Größen zu kennen und die Definitionen und Unterschiede zu erklären sowie diese Größen in einander umzuformen und auseinander abzuleiten. •Pegel von verschiedenen physikalischen/akustischen Größen berechnen und diverse Pegeloperationen (Berechnung von Summenpegel, Differenzpegel, mittlerem Pegel usw.) durchzuführen. •Die Grundzüge der Fourier-/Frequenzanalyse zu erklären und die Vor- und Nachteile verschiedener Darstellungsarten von Frequenzspektren zu erkennen. •Die verschiedenen akustischen Filter zu unterscheiden und aus gegebenen Schmalbandspektren die zugehörigen Terz- und Oktavspektren zu berechnen. •Gezielt und sinnvoll akustische Bewertungsfunktionen (A-Bewertung, C-Bewertung, Z-Bewertung) anzuwenden und die Hintergründe für die Einführung dieser Bewertungen zu erklären. •Die Ursachen für die Schallemission körperschallerregter Maschinenstrukturen physikalisch zu erklären. •Die Wirkkette von der dynamischen Anregung bis zur Luftschallabstrahlung anhand der maschinenakustischen Grundgleichung zu erkennen. •Den Einfluss und die Auswirkungen von sog. Spiegelquellen zu erkennen und ggf. bei der Auswertung von akustischen Messungen zu berücksichtigen. •Die verschiedenen Schallstrahlertypen und deren Charakteristiken zu erklären. •Unterschiedliche Messverfahren zur Schalleistungsbestimmung mit deren Vor- und Nachteilen zu kennen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine speziellen Vorkenntnisse, gute Kenntnisse in "Maschinendynamik", "Mechanik/Physik" sowie in "Maschinenelemente" hilfreich				
5	Prüfungsform				

	Fachprüfung, schriftlich Dauer 120min
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	<p>Literatur</p> <p>Umfangreiches Vorlesungsskript (2 Bände, ca. 1100 Seiten für „Maschinenakustik – Grundlagen 1+2“) gegen Unkostenerstattung</p> <p>zusätzliche empfohlene Lehrbücher:</p> <p>Kollmann, F.G.: „Maschinenakustik“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2000</p> <p>Kollmann, F.G., Schösser, T.F., Angert, R.: „Praktische Maschinenakustik“, Springer-Verlag, 2006</p> <p>Henn, H., Sinambari, G.R., Fallen, M.: „Ingenieurakustik“, 4. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2008</p> <p>Schirmer, W. (Hrsg.): „Technischer Lärmschutz“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2006</p> <p>Möser, M.: „Technische Akustik“, 9. Auflage, Springer-Verlag, 2012</p> <p>Müller, G., Möser, M. (Hrsg.): „Taschenbuch der Technischen Akustik“, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2004</p> <p>Möser, M. (Hrsg.): „Messtechnik der Akustik“, Springer-Verlag, 2010</p> <p>Bies, D.A., Hansen, C.H.: „Engineering Noise Control: Theory and Practice“, 4. Auflage, 2009</p> <p>Vér, I.L., Beranek, L. L.: „Noise and Vibration Control Engineering“, 2. Auflage, John Wiley & Sons, 2005</p> <p>Rossing, T.D. (Hrsg.): „Springer Handbook of Acoustics“, Springer-Verlag, 2007.</p>
10	Kommentar

Maschinenakustik - Grundlagen II

Modulname Maschinenakustik - Grundlagen II					
Modul Nr. 16-26-5080	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. T. Melz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-26-5080-v1	Maschinenakustik - Grundlagen II		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Der Stoff von Grundlagen 2 behandelt die physikalischen/mechanischen Wirkmechanismen bei der Entstehung von Luft- und Körperschall und deren quantitative Handhabung. Dabei werden entlang der Schallentstehungskette gemäß der sog. maschinenakustischen Grundgleichung sowohl die dynamischen Erregerkräfte, die Körperschallübertragung als auch die Luftschallabstrahlung erläutert. Anhand dieser drei Wirkmechanismen werden exemplarisch die wichtigsten konstruktiven Maßnahmen zur technischen Lärminderung abgeleitet und vorgestellt.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die physikalischen/mechanischen Wirkmechanismen bei der Entstehung von Luft- und Körperschall zu erklären. •Geeignete Maßnahmen zur Reduzierung oder zeitlichen Veränderung der Anregungskräfte zu ergreifen. •Den Körperschalltransfer qualitativ und quantitativ zu beschreiben. •Geeignete Maßnahmen wie Bedämpfungen, Versteifungen, Erhöhung der Eingangsimpedanz anzuwenden. •Den Verlustfaktor von Strukturen mit drei verschiedenen Verfahren zu bestimmen. •Den Abstrahlgrad von Strukturen berechnen oder überschlägig zu bestimmen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kenntnisse aus Maschinenakustik – Grundlagen 1				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 120min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Umfangreiches Vorlesungsskript (2 Bände, ca. 1100 Seiten für „Maschinenakustik – Grundlagen 1+2“)				

	<p>gegen Unkostenerstattung</p> <p>zusätzliche empfohlene Lehrbücher:</p> <p>Kollmann, F.G.: „Maschinenakustik“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2000</p> <p>Kollmann, F.G., Schösser, T.F., Angert, R.: „Praktische Maschinenakustik“, Springer-Verlag, 2006</p> <p>Henn, H., Sinambari, G.R., Fallen, M.: „Ingenieurakustik“, 4. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2008</p> <p>Schirmer, W. (Hrsg.): „Technischer Lärmschutz“, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2006</p> <p>Möser, M.: „Technische Akustik“, 9. Auflage, Springer-Verlag, 2012</p> <p>Müller, G., Möser, M. (Hrsg.): „Taschenbuch der Technischen Akustik“, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2004</p> <p>Möser, M. (Hrsg.): „Messtechnik der Akustik“, Springer-Verlag, 2010</p> <p>Bies, D.A., Hansen, C.H.: „Engineering Noise Control: Theory and Practice“, 4. Auflage, 2009</p> <p>Vér, I.L., Beranek, L. L.: „Noise and Vibration Control Engineering“, 2. Auflage, John Wiley & Sons, 2005</p> <p>Rossing, T.D. (Hrsg.): „Springer Handbook of Acoustics“, Springer-Verlag, 2007.</p>
10	Kommentar

Mehrphasenströmungen

Modulname Mehrphasenströmungen					
Modul Nr. 16-20-5040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Bernd Epple		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-20-5040-v1	Mehrphasenströmungen		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Partikel-Fluid-Zweiphasenströmung; Kenngrößen und Eigenschaften disperser Stoffsysteme; Verteilungsdichtefunktionen polydisperser Stoffe, Transportprozesse für ein umströmtes Einzelpartikel und für Partikelsysteme, grundlegende Bilanzgleichungen, Beispiele wie Wirbelschichtfeuerungs-systeme, beheizte Wasser Dampfströmungssysteme, reagierende Mehrphasenströmungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Eigenschaften disperser Stoffsysteme mit Hilfe von einschlägigen Kenngrößen zu charakterisieren. •Transporteigenschaften von Partikelsystemen zu beschreiben •Bilanzgleichungen für Partikel / Fluidsystemen zu erläutern. •Modellansätze zur numerischen Simulation anzuwenden. •Anwendungsmöglichkeiten von Feststoff-Förderung oder Partikelabscheidung in der Praxis zu beschreiben. •Die Strömungsformen in adiabaten und beheizten Rohren zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Skript zum Vorlesungsbeginn erhältlich				
10	Kommentar				

Messtechniken in der Strömungsmechanik

Modulname Messtechniken in der Strömungsmechanik					
Modul Nr. 16-11-5160	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Cameron Tropea		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-11-5160-vl	Messtechniken in der Strömungsmechanik		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Die Bedeutung des Experiments für die Strömungsmechanik; Verknüpfungen von Experiment mit Theorie und Numerik; Modelübertragung und die Auslegung von Experimenten; statistische Beschreibung turbulenter Strömungseigenschaften und deren messtechnische Erfassung; Signal- und Datenverarbeitung; Auswertung von Messergebnissen inkl. Fehlerbetrachtung; behandelte Messtechniken: Druckmesstechnik, Strömungsvisualisierung, thermische Geschwindigkeitsmessung, Laser-Doppler-Messtechnik, Phasen-Doppler-Messtechnik, Particle Image Velocimetry				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Prinzipien der geläufigsten Messtechniken der Strömungsmechanik zu beschreiben. •Die für eine strömungsmechanische Fragestellung passende Messtechnik auszuwählen. •Herausforderungen bei Messungen in turbulenten Strömungen und in Wandnähe zu beschreiben. •Messdaten zu analysieren und verschiedene Auswertverfahren auszuwählen und anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Vorlesungsfolien und ergänzende Materialien auf Moodle-Plattform				
10	Kommentar				

Methoden der analytischen und experimentellen Strukturodynamik

Modulname Methoden der analytischen und experimentellen Strukturodynamik					
Modul Nr. 16-25-3194	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus WS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. B. Siegl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-25-3194-ue	Methoden der analytischen und experimentellen Strukturodynamik		Übung	1
	16-25-3194-vl	Methoden der analytischen und experimentellen Strukturodynamik		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Aufbau einer geeigneten Messkette zur Messung von Schwingungen; Funktionsweise von Zwischengliedern, z. B.(Mess-)Verstärkern, analogen Filtern (und deren digitale Umsetzung im Rechner), Integrierer, Differenzierer; Signalanalyse im Zeit-, Frequenz- und Amplitudbereich; Systemidentifikation: Verschiedene Schätzerfunktionen für Übertragungsfunktionen, Indikatorfunktionen für Modendetektion, Experimentelle Modalanalyse; Experimentelle Strukturmodifikation von bereits identifizierten Strukturen; Substrukturtechniken, wie z.B. modale Reduktion.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Sensorik für die dynamische Messung von mechanischen Größen auszuwählen, um eine sinnvolle Messkette mit den gewählten Sensoren aufzubauen, • Die aufgenommenen Signale dem Messziel entsprechend zu analysieren und zu interpretieren sowie die dabei entstandenen Messfehler zu quantifizieren, • Die Signale nach der Messung (ggf. unter Zuhilfenahme von MATLAB) so zu verändern, dass die Qualität bzgl. des Messzieles möglichst steigt (postprocessing), • Das schwingungsfähige System eindeutig hinsichtlich ihrer modalen Eigenschaften zu identifizieren indem eine experimentelle Modalanalyse durchgeführt wird und • Nachträgliche Veränderungen am bereits identifizierten Schwingungssystem in Relation zu dem unveränderten System zu quantifizieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Höhere Maschinendynamik/Strukturodynamik empfohlen.				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 60min oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, WI/MB, Mechatronik, ETIT, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Markert, R.: Schwingungsmesstechnik. Skript zur Vorlesung. Die Übungsaufgaben und Lösungen sind im Vorlesungsskript enthalten oder werden in der Übung bereitgestellt.				

10	Kommentar
-----------	------------------

Methode der Finiten Elemente in der Wärmeübertragung

Modulname Methode der Finiten Elemente in der Wärmeübertragung					
Modul Nr. 16-14-5050	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. Frank Dammel		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-14-5050-ue	Methode der Finiten Elemente in der Wärmeübertragung		Übung	1
	16-14-5050-vl	Methode der Finiten Elemente in der Wärmeübertragung		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Einführung in die Methoden der finiten Elemente, isoparametrische Elemente, Lagrange-Interpolationsfunktionen, Koordinatentransformation, numerische Integration, Zeitdiskretisierung, Wärmeleitung, erzwungene Konvektion, natürliche Konvektion, Strahlung, Berechnungen mit einem Finite-Elemente-Programm.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die wesentlichen Schritte der Galerkin-Finite-Elemente-Methode (GFEM) zu erläutern •Die Galerkin-Finite-Elemente-Methode auf Kontinuitäts-, Navier-Stokes- und Energiegleichungen anzuwenden •Die isoparametrische Interpolation der Variablen mit verschiedenen Lagrange-Elementen abzuleiten •Selbstständig einfache Berechnungen mit dem in der Übung eingesetzten FEM-Programm durchzuführen •Die Ergebnisse von FEM-Berechnungen (aus dem Bereich Wärmeübertragung) zu interpretieren und kritisch zu beurteilen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in Wärmeübertragung und Mathematik				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Skript zur Vorlesung (auf der Homepage des Fachgebiets abrufbar). Reddy, J. N.; Gartling, D. K.: The finite element method in heat transfer and fluid dynamics, CRC Press				

	<p>Inc., 3rd edition, 2010. Schäfer, M.: Numerik im Maschinenbau, Springer Verlag, 1999. Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag, 4. Auflage, 2004. Spurk, J. H.; Aksel, N.: Strömungslehre, Springer Verlag, 7. Auflage, 2007. COMSOL Multiphysics: User's Guide.</p>
10	Kommentar

Motorräder

Modulname Motorräder					
Modul Nr. 16-27-5070	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. Alois Weidele		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-27-5070-vl	Motorräder		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Grunddaten; Fahrwerk; stationäre Fahrt; Stabilisierung und Stabilisierungsstörungen; instationäre Fahrt; Antrieb und Kraftübertragung; Sicherheit; Mensch/Maschine-System; Umwelt; Sonderbauarten des Motorrads.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Einflussfaktoren auf die Fahrstabilität von motorisierten Einspurfahrzeugen (auch Motorräder oder Kraffträder genannt) zu benennen sowie konstruktive Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrstabilität anzugeben. •Die Querdynamik einspuriger Kraftfahrzeuge (erreichbare Querschleunigung) und die Längsdynamik (erreichbare Beschleunigung, Geschwindigkeit) abzuleiten. •Die dynamische Vorderradüberbremsung und die Stabilisierungsstörungen Pendeln, Flattern und Lenkerschlagen qualitativ zu beschreiben. •Die Grundanforderungen, Funktionsprinzipien und der Grundaufbau der einspurspezifischen Baugruppen Reifen, Bremsen, Radführungen und Lenkung anschaulich zu erklären und zu begründen. •Die besonderen Anforderungen und daraus resultierende Konstruktionen von Motorradmotoren zu beschreiben. •Die besonderen Gefahren des Motorrads und seine Auswirkungen auf das Unfallgeschehen anzugeben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Kraftfahrzeugtechnisches Grundlagenwissen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min. oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Informatik, Master Traffic&Transport; Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur				

	Skriptum zur Vorlesung, e-Learning Angebot bei Moodle
10	Kommentar

Multiskalen-Methoden in der numerischen Mechanik

Modulname Multiskalen-Methoden in der numerischen Mechanik					
Modul Nr. 16-19-3134	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 86 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. O. Weeger		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	16-19-3134-vl	Multiskalen-Methoden in der numerischen Mechanik		Vorlesung	2
	16-19-3134-ue	Multiskalen-Methoden in der numerischen Mechanik		Übung	1
2	Lerninhalt Grundlegende Konzepte der mathematischen Modellierung von physikalischen Phänomenen und Materialien über verschiedene Zeit- und Längenskalen; Anwendungen von Multiskalen-Modellierung und Simulation in der Mechanik im Bereich von Materialmodellierung und -entwicklung, Kompositen Metamaterialien und Gitterstrukturen; Grundlagen der kontinuumsmechanischen Modellierung und Finite Elemente Analyse; Methoden zur Kopplung von Mikro- und Makro-Skalen; Analytische und numerische Homogenisierungsmethoden anhand von Einheitszellen / repräsentativen Volumenelementen; Sequenzielle und simultane Multiskalen-Finite Elemente Methoden (Gebietszerlegung/Multigrid, homogenisierte Konstitutivgesetze, FE2); Lineare und nichtlineare Multiskalen-FEM für elastische Zwei-Skalen-Probleme.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Die Grundlagen der mathematischen Modellierung von Multiskalen-Effekten zu erläutern •Einfache Multiskalen-Modelle und numerische Lösungsmethoden zu diskutieren und im Bezug auf spezifische Anwendungen zu evaluieren •Die Grundlagen der kontinuumsmechanischen Modellierung und Finite Elemente Methode zu beschreiben •Kontinuumsmechanische Multiskalen-Modelle und die Konzepte der Mikro-Makro-Skalen Kopplung zu erläutern •Analytische Homogenisierungsmethoden für Komposite zu erläutern und anzuwenden •Numerische Homogenisierungsmethoden zu erläutern und anzuwenden •Randbedingungen für die Homogenisierung von Einheitszellen / repräsentativen Volumenelementen zu formulieren •Verschiedene sequenzielle und simultane Multiskalen-Finite Elemente Methoden und deren Implementierung im für elastische Zwei-Skalen-Probleme zu erläutern 				

4	Voraussetzung für die Teilnahme Technische Mechanik, Numerische Mathematik und Numerische Berechnungsverfahren empfohlen; Grundwissen in Finite Elemente Methoden vorteilhaft
5	Prüfungsform Schriftliche Prüfung (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C), Master CE
9	Literatur T. I. Zohdi and P. Wriggers: An Introduction to Computational Micromechanics. Springer, 2008 G. Panasenko: Multi-scale Modelling for Structures and Composites. Springer, 2005 Y. Efendiev and T. Y. Hou: Multiscale Finite Element Methods: Theory and Applications. Springer, 2009
10	Kommentar

Nachhaltige Verbrennungstechnologien A

Modulname Nachhaltige Verbrennungstechnologien A					
Modul Nr. 16-13-5030	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 165 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Johannes Janicka		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-13-5030-vl	Nachhaltige Verbrennungstechnologien A		Vorlesung	4
	16-13-5030-ue	Nachhaltige Verbrennungstechnologien A		Übung	1
2	Lerninhalt Brennstoffe (Arten und Aufbereitung), physikalische Grundlagen (Thermodynamik, Erhaltungsgleichungen), chemische Grundlagen chemisches Gleichgewicht, Reaktionskinetik), Flammtypen (Diffusions- und Vormischflammen), Verbrennung (Gas, Tropfen, Kohle).				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Eigenschaften der unterschiedlichen Brennstoffe zu erklären. •Die Fundamentalgleichungen der Thermodynamik für ideale Gase sowie Gasgemische zu erläutern. •Die Gibbs' sche Hauptgleichung aufzustellen und die Differenzialbeziehungen zwischen Zustandsgrößen sowie Gleichgewichtsüberlegungen zu beschreiben. •Die Reaktionsgeschwindigkeit und Vor- und Rückwärtsreaktionen zu erklären. •Die Grundtypen von unterschiedlichen Elementarreaktionen in den Reaktionsmechanismen zu unterscheiden und die Explosionsgrenzen zu erklären. •Die Erhaltungsgleichungen mathematisch zu beschreiben und die Eigenschaften jedes Terms zu erläutern. •Die unterschiedlichen Flammentypen (Vor- und Diffusionsflammen) mit ihren technischen Anwendungen und Nachhaltigkeit zu erklären, die Flammengeschwindigkeit für laminare sowie turbulente Vormischflamme zu berechnen und die Stabilitätsgrenzen der Vormischflammen zu erklären. •Der Shvab-Zeldovich-Formalismus und laminare Flammenmodelle zu erklären. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlen ist der parallele Besuch der Vorlesung Strömungslehre				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				

8	Verwendbarkeit des Moduls Bachelor MPE, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Skript wird in der Vorlesung verteilt, kann aber auch von der Institut-Homepage heruntergeladen werden
10	Kommentar

Nachhaltige Verbrennungstechnologien B

Modulname Nachhaltige Verbrennungstechnologien B					
Modul Nr. 16-13-5040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Johannes Janicka		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-13-5040-vl	Nachhaltige Verbrennungstechnologien B		Vorlesung	2
	16-13-5040-ue	Nachhaltige Verbrennungstechnologien B		Übung	1
2	Lerninhalt Grundlagen der Turbulenz, Modelle für die verschiedenen Flammtypen und Verbrennungsarten, Beispielanwendungen, Numerische Verfahren und Computerübungen (reale Probleme, z.B.: Motoren, Gasturbinen, Industriefeuerungen).				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Methoden der Modellbildung und die Annahmen sowie Überlegungen für die numerischer Beschreibung der technischer Flammen zu erläutern und die Anwendungen jedes Modells wissen. •Die zugrunde liegenden physikalischen Modelle und deren numerische Umsetzung für verschiedene Flammentypen und Brennstoffarten zu erklären. •Die Interaktion zwischen Turbulenz und Verbrennung zu erklären unmd zu modellieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Skript wird in der Vorlesung verteilt, kann aber auch von der Institut-Homepage heruntergeladen werden				
10	Kommentar				

Nano- und Mikrofluidik I

Modulname Nano- und Mikrofluidik I					
Modul Nr. 16-15-5190	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Steffen Hardt		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-15-5190-ue	Nano- und Mikrofluidik I		Übung	1
	16-15-5190-vl	Nano- und Mikrofluidik I		Vorlesung	2
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> •Grundgleichungen der Kontinuums-Fluiddynamik •Druckgetriebene Strömungen •Elektrokinetische Strömungen •Molekulardynamik •Experimentelle Charakterisierung von Mikroströmungen •Anwendungen 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Elementare Strömungsfelder von druckgetriebenen und elektrokinetischen Strömungen zu berechnen. •Einfache mikrofluidische hydraulische Netzwerke auszulegen. •Die Grenzen der Kontinuumsmodellierung von Flüssigkeiten identifizieren können. •Die Grundzüge der Molekulardynamik-Methode und deren Beschränkungen erklären zu können. •Mit Hilfe des Prinzips der Entropiemaximierung einfache Modelle für Polymerkonfigurationen und Polymerdynamik zu formulieren. •Das Grundprinzip und die Beschränkungen der Micro-Particle-Image-Velocimetry-Methode zu erklären. •Elementare mikrofluidische Designkonzepte auf der Grundlage von Mikropumpen, Mikromischern und Mikroreaktoren zu formulieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in Fluiddynamik und zu Wärme- und Stofftransportprozessen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				

9	Literatur Wird in der Vorlesung bekannt gegeben
10	Kommentar

Nano- und Mikrofluidik II

Modulname Nano- und Mikrofluidik II					
Modul Nr. 16-15-5220	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch und Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Steffen Hardt		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-15-5220-vl	Nano- und Mikrofluidik II		Vorlesung	2
	16-15-5220-ue	Nano- und Mikrofluidik II		Übung	1
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> •Gaskinetik •Grenzflächenströmungen •Partikelströmungen •Dispensiersysteme •Kühlsysteme •Tropfenmanipulation •Partikeltrennung 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Zu erklären, wie sich die Dynamik von Gasen in Submikrometergeometrien von der entsprechenden makroskopischen Dynamik unterscheidet. •Wichtige physikalische Schlüsselphänomene zu erklären, die in Grenzflächenströmungen auf der Mikro- und Nanoskala eine Rolle spielen. •Die wichtigsten Mechanismen zu identifizieren, die für den Transport von Mikro- und Nanopartikeln relevant sind. •Designkonzepte für Dispensiersysteme anhand von spezifischen Anforderungen zu entwickeln. •Ein Kühlsystem anhand von spezifischen Anforderungen in elementarer Weise auszulegen. •Designkonzepte für tropfenbasierte Mikrofluidiksysteme anhand von spezifischen Anforderungen zu entwickeln. •Geeignete Methoden zur Partikelseparation anhand von spezifischen Anforderungen zu identifizieren 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse in Fluidodynamik und zu Wärme- und Stofftransportprozessen				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				

	Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
10	Kommentar

Nichtlineare Finite-Elemente-Analyse im Leichtbau

Modulname Nichtlineare Finite-Elemente-Analyse im Leichtbau					
Modul Nr. 16-12-3154	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 86 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. habil. C. Mittelstedt Dr.-Ing. Patrick Schneider		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	16-12-3154-vl	Nichtlineare Finite-Elemente-Analyse im Leichtbau		Vorlesung	2
	16-12-3154-ue	Nichtlineare Finite-Elemente-Analyse im Leichtbau		Übung	1
2	Lerninhalt Einführung in nichtlineare Phänomene in der Strukturmechanik des Leichtbaus: Durchschlagen, Beulen und Bifurkation; Tensoralgebra für beliebige (krummlinige und schiefwinklige) Koordinatensysteme; Grundlagen nichtlinearer Kontinuumsmechanik mit Beschränkung auf ein Setting zur Untersuchung des nichtlinearen, elastischen Nachbeulverhaltens (geometrische Nichtlinearität, kleine Verzerrungen, linear elastisches, anisotropes Materialverhalten / anisotropes St. Venant Material); Schwache Formulierung des Gleichgewichtes; Isoparametrische Diskretisierung; Linearisierungsmethodik; Diskrete, nichtlineare Gleichungssystem-Lösungsverfahren: Expliziter Euler, Newton-Raphson, Bogenlängenverfahren (Riks, Ramm, Crisfield); Implementation der Verfahren am Beispiel eines nichtlinearen Riks-Lösers zur Stabilitätsuntersuchung dreidimensionaler Stabwerke im subkritischen Bereich in der Programmiersprache Python™				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Stabilitätsphänomene im Leichtbau zu erkennen und die Notwendigkeit einer nichtlinearen Stabilitätsanalyse einschätzen zu können •Partielle Differentialgleichungen in symbolischer Tensor-Notation und Indexschreibweise zu lesen und zu verstehen •Partielle Differentialgleichungen in kartesischen Koordinaten in Tensor-Notation sowie anschließend in beliebige Koordinatensysteme zu überführen •Das dreidimensionale, geometrisch nichtlineare Problem der Elastostatik in klassischer und schwacher Form zu formulieren •Die generelle Funktionsweise nichtlinearer (kommerzieller) Finite-Elemente-Programme als Zusammenspiel von Diskretisierung, Linearisierung und iterativen Lösungsverfahren zu begreifen •Eigene, nichtlinearer Lösungsverfahren für einfache Finite-Elemente zur Nachbeulanalyse zu implementieren, um die subkritische Resttragfähigkeit in Leichtbauanwendungen ausnutzen zu können 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Mündliche Prüfung 30 min				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Skript zur Vorlesung (Englisch) von P. Schneider, 2017. Nichtlineare Finite-Element-Methoden von P. Wriggers, Springer-Verlag, 2001. Non-Linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, zweite Edition von R. de Borst, M.A. Crisfield, J.J.C. Remmers und C.V. Verhoosel, John Wiley & Sons, 2012. Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Volume 1 & 2 von M.A. Crisfield, John Wiley & Sons, 1991 & 1997.
10	Kommentar

Oberflächentechnik I

Modulname Oberflächentechnik I					
Modul Nr. 16-08-5060	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. Torsten Troßmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-08-5060-v1	Oberflächentechnik I		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Einführung in die Oberflächentechnik; Begriffsdefinitionen; Funktionen von Oberflächen; technische Oberflächen; Korrosionsmechanismen: chemische, elektrochemische und metallphysikalische Korrosion; thermodynamische und kinetische Grundlagen der Korrosion; Passivierung; Erscheinungsformen elektrochemischer Korrosion: flächige Korrosion, lokale Korrosion, selektive Korrosion; Korrosion unter simultaner mechanischer Belastung; elektrochemische Methoden zur Erfassung und Quantifizierung der Korrosion; Korrosionsprüfung; aktiver und passiver Korrosionsschutz; tribologische Systeme, tribo-logische Beanspruchung, Reibung und Reibungszustände; Verschleiß und Verschleißmechanismen; Verschleißmessgrößen und tribologische Prüfmethoden.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die primären und sekundären Funktionen von Oberflächen zu evaluieren und zu klassifizieren. •Die Unterschiede und Mechanismen unterschiedlicher Korrosionsarten zu erklären. •Die thermodynamischen und kinetischen Grundlagen der elektrochemischen Korrosion anzuwenden. •Die Erscheinungsformen der elektrochemischen Korrosion zu beurteilen. •Die Methoden zur Erfassung und Quantifizierung von Korrosion zu evaluieren und Prüfmethoden für eine gegebene Fragestellungen zu empfehlen. •Die aktiven und passiven Korrosionsschutzmaßnahmen zu beschreiben und für spezielle Anwendungen zu empfehlen. •Die Bestandteile eines tribologischen Systems zu benennen. •Verschleiß und Verschleißmechanismen zu benennen und anhand der Ausprägung eines Schadensbildes zu evaluieren. •Maßnahmen zur Änderung des Verschleißverhaltens vorzuschlagen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 45min. oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				

8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur M. Oechsner: Umdruck zur Vorlesung (Foliensätze). H. Kaesche, Korrosion der Metalle (Springer Verlag) K. Bobzin, Oberflächentechnik für den Maschinenbau (Wiley-VCH) E. Wendler-Kalsch, Korrosionsschadenkunde (VDI-Verlag)
10	Kommentar

Oberflächentechnik II

Modulname Oberflächentechnik II					
Modul Nr. 16-08-5070	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. Torsten Troßmann		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-08-5070-vl	Oberflächentechnik II		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Der Studierende erlernt den Einsatz von Verfahren der funktionellen Oberflächentechnik mit dem Ziel einer effizienten Funktionalisierung und Verbesserung der Leistungsfähigkeit von hochbeanspruchten Oberflächen. Dem Studierenden werden dabei anhand von praktischen Beispielen Kenntnisse zur methodischen Auswahl von Beschichtungsverfahren vermittelt, insbesondere für das Abwägen der Auswahl im Fall vielfältiger funktioneller Anforderungen und Eigenschaftsprofile. Dies setzt die Kenntnis der Variation von verfahrenstypischen Prozessparametern auf das Beschichtungsergebnis voraus. Behandelt werden diverse Beschichtungsverfahren mit Beispielprozessen: Elektrolytische Beschichtung, Schmelztauchverfahren, mech. Beschichtung, Konversionsschichten, Lackiertechnik, Anodisation PVD- und CVD-Dünnschichttechnologie, Sol-Gel Beschichtungen und thermisches Spritzen. Vermittelt werden auch weitere relevante technische Rahmenbedingungen zum erfolgreichen Einsatz von Beschichtungen, z.B. auch die Berücksichtigung von überzugsspezifischen Gestaltungsrichtlinien.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die primären und sekundären Funktionen von Oberflächen zu evaluieren und zu klassifizieren. •Die Wirkmechanismen der Haftung einer Oberflächenschicht auf einem Substrat zu erklären. •Die relevanten Vor- und Nachbehandlungen einer Beschichtung in ihrer Wirkungsweise zu erklären und einer Beschichtungstechnologie zuzuordnen. •Die möglicherweise auftretenden Wechselwirkungen zwischen einer Oberflächenschicht und einem Substrat zu benennen und zu beschreiben. •Methoden zur Bestimmung der Haftfestigkeit zu erklären und für gegebene Beschichtungs- und Belastungssituationen zu empfehlen. •Kenngrößen zur Beschreibung der Beschichtbarkeit zu erklären. •Prinzipien der Oberflächengestalt eines Bauteils im Hinblick auf die Beschichtbarkeit abzuleiten. •Die in den Lehrinhalten genannten Verfahren zur Modifikation bzw. Beschichtung einer Oberfläche im Hinblick auf ihre Wirkungsweise, die Anlagentechnik, den Schichtaufbau, die Einsatzgrenzen und die relevanten Prozessparameter zu beschreiben. •Empfehlungen für ein Beschichtungsverfahren für ein gegebenes Bauteil unter einer gegebenen Beanspruchungssituation auszusprechen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform				

	Fachprüfung, schriftlich Dauer 45min oder mündlich Dauer 30min
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur M. Oechsner: Umdruck zur Vorlesung (Foliensätze). K. Bobzin, Oberflächentechnik für den Maschinenbau (Wiley-VCH) H. Hofmann und J. Spindler, Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik (Hanser)
10	Kommentar

Raumfahrtantriebe und Raumfahrttransportsysteme

Modulname Raumfahrtantriebe und Raumfahrttransportsysteme					
Modul Nr. 16-04-3114	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 97 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus SS
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. C. Manfletti		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	16-12-3154-v1	Space Propulsion and Space Transportation Systems		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Orbitale und interplanetare Raumfahrttransportaktivitäten. Technische Anforderungen. Berechnungsverfahren zur Bestimmung von Bahnparametern und delta-v Anforderungen. Gleichungen für die Dimensionierung von Raumtransportsystemen. Funktionsprinzipien, Komponenten und Berechnung der unterschiedlichen Raumfahrtantriebe. Antriebszyklen von chemische Flüssigtreibstoff-Raketen. Aktuelle Entwicklungen und Zielkonflikte in der Entwicklung von zukünftigen Raumtransportsystemen und Raumfahrtantrieben.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Die verschiedenen Segmente des Raumtransports zu unterscheiden und die dazu gehörigen Anforderungen zu erläutern. •Bahnparametern und notwendigen delta-v zu berechnen. •Die weltweit genutzten technischen sowie die historischen undaktuellen Umsetzungen zu benennen. •Die Berechnungsmethoden für die Dimensionierung von Raumtransportsystemen anzuwenden. •Die unterschiedlichenRaumfahrtantriebsarten zu benennen, ihre Funktionsprinzipien zu beschreiben und ihre Hauptleistungsparameter zu berechnen. •Die unterschiedlichen Triebwerkszyklen zu benennen und zu skizzieren. •Die vorteilhaftesten Zyklen zu einer vorgegebenen Anwendung auszuwählen. •Triebwerkskomponenten zu benennen, deren Funktionsprinzipien zu beschreiben und deren Eckdaten für eine Auslegung zu berechnen. •Die technischen Auswirkungen aktueller Entwicklungen bei Raumfahrtantrieben und Raumfahrttransportsystemen zu diskutieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagen der Strömungslehre und Thermodynamik				
5	Prüfungsform Mündlich Dauer 30 min oder schriftlich Dauer 45min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				

	Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Vorlesungsunterlagen werden elektronisch (pdf) zur Verfügung gestellt.
10	Kommentar

Raumfahrtmechanik

Modulname Raumfahrtmechanik					
Modul Nr. 16-25-5130	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr. rer. nat. Markus Landgraf		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-25-5130-ue	Raumfahrtmechanik		Übung	1
	16-25-5130-vl	Raumfahrtmechanik		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Zentralbewegung, Zwei-Körper-Problem; Satellitenbahnen, Bahnelemente und ihre Störungen; Bemerkungen zum Drei-Körper-Problem; Drehbewegung der Satelliten; aktive und passive Stabilisierung, Nutationsdämpfer, Bahnwechselmanöver, interplanetare Missionen; das europäische Raumfahrtprogramm.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Flugbahn ungefesselter Raumflugkörper mittels geometrischer Analyse, Randwertproblemdefinition, Parametrisierung, algebraischer und/oder numerischer Analyse zu bestimmen. •Die grundlegenden himmelsmechanischen Gesetze zu erläutern, wie die Anwendbarkeit und Beschränkungen der Keplerschen Gesetze und die Methoden der Störungsrechnung. •Die verschiedenen Möglichkeiten der Störung der idealen Bewegung und deren Einfluss auf den Raumflugkörper zu erklären und für das Missions-Design zu nutzen. •Die Probleme und die Möglichkeiten des erdnahen und interplanetaren Raumflugs zu beschreiben. •Die besondere Terminologie und Einheitensystematik der Raumfahrtmechanik zu benennen und zu verwenden. •Die aktuelle Projekte und Schwierigkeiten der Himmelsmechanik, insbesondere bei der Arbeit der europäischen Raumfahrtagentur, zu benennen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftliche Hausübung (30 %); schriftliche Endklausur (60 %) mit mündlicher Komponente (10%), mehrere Tage (Hausübung); 1 h 20min (Endklausur) / 10min mündliche Komponente				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistungen				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				

9	Literatur Skriptum, erhältlich in der ersten Vorlesungsstunde
10	Kommentar

Reifentechnik

Modulname Reifentechnik					
Modul Nr. 16-27-5050	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr. Dietrich Overhoff		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-27-5050-vl	Reifentechnik		Vorlesung	1
2	Lerninhalt Geschichte und Evolution des Reifens; Reifenanwendungen und Reifenwahl; Anforderungen der Fahrzeughersteller; der Luftreifen (Anforderungen, Tragfähigkeit, Sicherheitsgrad, Geometrie, Gleichgewichtskontur, Reifenschwingungen, Komfort, Vibrationsverhalten, Reifen-Fahrbahn-Geräusch, Rollwiderstand, Reifengleichförmigkeit, Reifenkennzeichnung); Haft- und Gleitreibung, Kräfte, Kraftübertragung, Reifenkennfelder; Simulation von Reifeneigenschaften; Kraftschlusserkennung/-regelung; Reifen-/Fahrwerkentwicklung; Laufleistung, Reifenantrieb; Reifenprüfung, Reifenkonstruktion; Reifenherstellung; Reifenungleichförmigkeiten; Reifenprodukte; Reifennormung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Funktionsprinzipien des Luftreifens, die Evolution der Produkte, die Anforderungen an Reifen sowie die Grundlagen für die Reifenkonstruktion und -prüfung zu beschreiben. •Die Grundlagen zur mathematisch-physikalischen Simulation von Reifeneigenschaften zu erklären. •Die notwendigen Tragfähigkeiten von Reifen zu berechnen. •Den notwendigen Sicherheitsgrad von Reifen aufgrund der dynamischen Beanspruchung abzuschätzen. •Die Fahr- und Komforteigenschaften von Reifen in Verbindung mit Straße und Fahrzeug zu beschreiben und das Geräusch eines Reifens zu optimieren. •Den Rollwiderstand (in Kenntnis der wesentlichen Einflussfaktoren) von Reifen zu berechnen. •Die hauptsächlichen Prüfverfahren der Reifen- und Fahrzeugindustrie zu erläutern. •Konstruktionsparameter moderner Radialreifen zu erläutern. •Den Reifenfertigungsprozess zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundkenntnisse der Technischen Mechanik (Kräfte- und Bewegungsgleichungen), Grundlagen der Werkstoffkunde				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				

	Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur CD-ROM (in der Vorlesung erhältlich)
10	Kommentar

Schadenskunde

Modulname Schadenskunde					
Modul Nr. 16-08-5050	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. H. Hoche		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-08-5050-v1	Schadenskunde		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Aus Schadensfällen lernen: Die Studierenden lernen in der Schadensbeurteilung analytisch vorzugehen, Vielfältigkeit, Komplexität und Komplexbeanspruchung auf ihre Schadensrelevanz hin zu beurteilen und Vorschläge für eine Schadensvermeidung zu erarbeiten. Sie lernen wichtige Zusammenhänge über die Wechselwirkungen der Beanspruchungen und der Beanspruchbarkeit von Bauteilen. <ul style="list-style-type: none"> •Grundlegende Vorgehensweise bei einer Schadensanalyse •Werkzeuge der Schadensanalyse (z.B. Bruchmechanik, Rasterelektronenmikroskopie, Metallographie, chem. Analytik usw.) •Schäden infolge mechanischer, thermischer, tribologischer und korrosiver Beanspruchung sowie wasserstoffinduzierte Schäden •Schadensmechanismen •Schäden aus den Bereichen Kunststoff und Medizintechnik sowie Schweißtechnik •Ausgewählte Bauteilbeispiele (Federn und Schrauben) 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die grundlegende Vorgehensweise einer Schadensanalyse nach VDI 3822 zu erläutern •Eine Schadenshypothese zu entwickeln und die (analytischen) Werkzeuge zur Durchführung der Schadensanalyse auszuwählen, anzuwenden und in ihrer Gesamtheit zu kombinieren. •Brucharten makroskopisch und mikrofraktographisch zu identifizieren und zu differenzieren. •Schäden zu analysieren und zu bewerten, ursächliche und begünstigende Einflüsse zu differenzieren. •Schadensursachen abzuleiten und Abhilfemaßnahmen zu entwickeln. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 45min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				

9	Literatur Vorlesungsfolien zum Download als PDF VDI Richtlinie 3822, Teile 1 und 2 G. Lange (Hrsg): Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle (5. Auflage), Wiley-VCH, Weinheim 2001. Schmitt-Thomas: Integrierte Schadensanalyse (VDI), Springer Verlag, 2005. Andreas Neidel: Handbuch Metallschäden (2. Auflage), Carl Hanser Verlag 2011
10	Kommentar

Stabilitätstheorie im Leichtbau

Modulname Stabilitätstheorie im Leichtbau					
Modul Nr. 16-12-3144	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 86 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. habil. C. Mittelstedt		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	16-12-3144-vl	Stabilitätstheorie im Leichtbau		Vorlesung	2
	16-12-3144-ue	Stabilitätstheorie im Leichtbau		Übung	1
2	Lerninhalt Typische Stabilitätsprobleme der Elastostatik; Knicken von Stäben; Biegedrillknicken und Kippen; Platten- und Schalenbeulen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> •Die grundlegenden, für Leichtbaustrukturen relevanten Stabilitätsprobleme zu unterscheiden und die entsprechenden Lösungsverfahren zu erklären und anzuwenden. •Stabilitätsprobleme von Stäben und Stabwerken exakt und näherungsweise zu lösen. •Stabilitätsprobleme von ebenen und gekrümmten Flächentragwerken exakt und näherungsweise zu lösen. •Erlernte Methoden für gegebene spezifische praktische Probleme selbsttätig auszuwählen und zielgerichtet anzuwenden. •Praxisrelevante Näherungslösungen für Stabilitätsprobleme zu entwickeln. •Bauteile des Leichtbaus hinsichtlich ihres Stabilitätsverhaltens sicher auszulegen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Mündliche Prüfung 30 min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				

9	Literatur ALFUTOV, N.A., 1999. Stability of elastic structures. Berlin et al.: Springer Verlag. CHEN, W.F. und LUI, E.M., 1987. Structural stability. New York et al.: Elsevier. PETERSEN, C., 1982. Statik und Stabilität der Baukonstruktionen. 2. Auflage. Braunschweig / Wiesbaden: Vieweg Verlag. PFLÜGER, A., 1975. Stabilitätsprobleme der Elastostatik. Berlin et al.: Springer Verlag. WIEDEMANN, J., 1996. Leichtbau 1: Elemente. 2. Auflage. Berlin et al.: Springer Verlag.
10	Kommentar

Strömungsmechanik neuer Technologien

Modulname Strömungsmechanik neuer Technologien					
Modul Nr. 16-11-5100	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person PD Dr. I. Roisman		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-11-5100-v1	Strömungsmechanik neuer Technologien		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Oberflächenspannung: Laplace-Young Gleichung. Randbedingungen auf Grenzflächen. Kapillare Strömungen: Meniskusproblem, Beschichtungsproblem. Strömung und Stabilität der flüssigen Filme. Schwarze Filme. Benetzbarkeit, dynamischer Kontaktwinkel. Dynamik der freien flüssigen Filme: axisymmetrische Glocke-Filme, Wellen auf den Filmen, Filme mit freien Oberflächen, Dynamik der freien flüssigen Strahlen: Kapillarisches Zerbrechen der flüssigen Strahlen, flüssige Brücken, Nanofäden. MEMS-Strömungen. Strömungskontrolle.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Natur der Oberflächenkräfte und ihre Einflüsse auf die Kapillarströmungen zu beschreiben. •Hydrodynamische Probleme mit Kapillarströmungen in Tropfen, Filmen und Strahlen analytisch zu lösen. •Grundlegende analytische Methoden anzuwenden um die lineare Stabilität von Kapillarströmungen zu analysieren. •Wissenschaftliche Literatur im Bereich von Grenzflächenphänomenen zu lesen, auszuwerten und die wichtigsten Kenntnisse zu präsentieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Strömungslehre				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur D.A. EDWARDS, H. BRENNER, D. T. WASAN, Interfacial Transport Processes and Rheology, Butterworth, 1993. S. CHANDRASEKHAR, Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability, Clarendon Press, 1961.				

	B. G. LEVICH, Physicochemical Hydrodynamics, 1962. A. L. YARIN, Free liquid jets and films: Hydrodynamics and Rheology, Longman Scientific&Technical, 1993.
10	Kommentar

Systemverfahrenstechnik

Modulname Systemverfahrenstechnik					
Modul Nr. 16-15-5030	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Manfred Hampe		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-15-5030-ue	Systemverfahrenstechnik		Übung	2
	16-15-5030-vl	Systemverfahrenstechnik		Vorlesung	4
2	Lerninhalt Methodische Verfahrensentwicklung; Stoffdatenbeschaffung; Sicherheitstechnik und Umweltschutz; Prozesssynthese; Prozessanalyse; Massen- und Enthalpiebilanzen; stationäre und dynamische Simulation von Prozesselementen, Prozessgruppen und Anlagen; energetische Optimierung von Anlagen; wirtschaftliche Bewertung von Verfahren.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Das Systemkonzept und den systemtechnischen Vorgehensplan auf die Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse anzuwenden. •Rekursive Vorgehensweisen anzuwenden, um Prozessstrukturen auf der Funktionsebene, der physikalischen Ebene und der Bauartebene zu entwickeln. •Basierend auf den physikalischen Eigenschaften von Stoffen und Stoffgemischen sowie ihren sicherheitstechnischen Kennwerten Trennsequenzen für Stoffgemische vorzuschlagen und zu bewerten. •Die allgemeine Struktur von Stoff- und Energiebilanzen, Gleichgewichtsbeziehungen für heterogene Gleichgewichte und chemische Reaktionen, Transportgleichungen für Nichtgleichgewichtsprozesse und kinetische Ansätze für chemische Reaktionen in der Prozessberechnung zu erklären und anzuwenden. •Den Energiebedarf, die Energieerzeugung und die Energieübertragung in großen Produktionsanlagen mit Hilfe der Pinch-Point-Methode von Linnhoff zu analysieren. •Energieeinsparpotential zu identifizieren und geeignete Maßnahmen vorzuschlagen. •Einfache Methoden zur Kostenschätzung und Rentabilitätsberechnung auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Der Besuch der Veranstaltung erfordert Vorkenntnisse auf dem Gebiet der Thermodynamik der Gemische (Thermische Verfahrenstechnik I) und der thermischen Grundoperationen (Thermische Verfahrenstechnik II).				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung				

	Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Blass, Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer Verlag. Seider, Seader, Lewin, Product and Process Design Principles, Wiley.
10	Kommentar

Technische Fluidsysteme

Modulname Technische Fluidsysteme					
Modul Nr. 16-10-5180	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-10-5180-vl	Technische Fluidsysteme		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Modellierung von quasi eindimensionalen Fluidsystemen als Regelstrecke eines mechatronischen Systems; Physikalische Beschreibung der Systemkomponenten (Fluidenergiewandler, Strömungswiderstände und Reaktoren); Steuerung und Regelung von Fluidsystemen; Diskussion unterschiedlicher Systemlösungen; Beurteilung der Energieeffizienz und Robustheit des Systems; Hydrodynamische Schmierung; Schmiertheorie; Steifigkeit von Gleitlagern; Sommerfeldzahl; Verdrängermaschinen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Funktion und Funktionsweise technischer Fluidsysteme zu verstehen und hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens und ihrer Energieeffizienz zu beurteilen. •Technische Fluidsysteme unter regelungstechnischen Gesichtspunkten zu betrachten. •Technische Fluidsysteme aus verschiedenen Bereichen wie Pneumatik, Hydraulik, Wasserver-sorgung, Klimatechnik und Prozesstechnik zu beschreiben, einzuordnen und zu berechnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Lernmaterial auf www.fst.tu-darmstadt.de . Empfohlene Bücher: Wylie; Streeter: Fluid Transients in Systems, Prentice Hall. Spurk, Josef: Strömungslehre, Springer Verlag.				
10	Kommentar				

--	--

Thermische Turbomaschinen und Flugantriebe

Modulname Thermische Turbomaschinen und Flugantriebe					
Modul Nr. 16-04-5070	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Heinz-Peter Schiffer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-04-5040-vl	Thermische Turbomaschinen		Vorlesung	2
	16-04-5020-vl	Flugantriebe		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Thermische Turbomaschinen: Stationäre Gasturbine, Dampfturbine, Radialverdichter, Radialturbine, Turbolader. Flugantriebe: Betriebsverhalten, Triebwerksregelung, Lärm, Nachbrenner, Zweikreistriebwerke, Wellenleistungstriebwerke, Staustrahltriebwerke, Raketentriebwerke, Sicherheit und Zuverlässigkeit				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Funktionsweise und die spezifischen Eigenheiten von Turbomaschinen, bei denen Dichteänderungen des Arbeitsmediums wesentlich sind (thermische Turbomaschinen), zu erklären. •Speziellen Turbomaschinenarten wie stationäre Gasturbine, Dampfturbine, Radialverdichter / -turbine und Turbolader zu unterscheiden und die jeweiligen Eigenheiten zu erklären. •Die jeweilige Einsatzgebiete zu beschreiben, die jeweiligen Randbedingungen und Anforderungen zu erläutern und die sich daraus ergebenden konstruktiven Gestaltungsmaßnahmen, Einschränkungen und Konsequenzen für das Betriebsverhalten (insbesondere die Aerodynamik der Komponenten und die Thermodynamik) herzuleiten. •Die Begriffe Ähnlichkeitskennzahlen und Kennfelder eines Verdichters/einer Turbine zu erklären und mit ihnen zu arbeiten. •Die wichtigsten Regelkreise eines Triebwerkes zu erläutern und somit die Arbeitsweise der Komponenten und die notwendigen Bedingungen zur Zusammenarbeit der Komponenten zu erklären. •Die Ursachen der Lärmentstehung bei einem Triebwerk zu erläutern •Maßnahmen zur Lärmreduktion zu erklären und weiter zu entwickeln. •Die spezifischen Eigenheiten luftatmender Triebwerkstypen, die Abwandlungen des einfachen Strahltriebwerkes (z.B. mit Nachverbrennung, Wellentriebwerk, etc.) sowie deren Anwendungsbereiche, Vor- und Nachteile zu beschreiben. •Die Eigenheiten und Funktionsweisen von Staustrahltriebwerken und Raketenantrieben zu erklären und die Abgrenzung von Raketentriebwerken und luftatmenden Triebwerken vorzunehmen. •Optimierungsmöglichkeiten eines Raketenantriebes hinsichtlich Schub und Wirkungsgrad zu erläutern. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Grundlagenkenntnisse in Thermodynamik und Strömungslehre (hier insbesondere kompressible Strömung) sind erforderlich, Grundlagen der Turbomaschinen				

5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Skript 'Flugantriebe und Gasturbinen' und Vorlesungsfolien (Internet Homepage des Fachgebiets: www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de); Traupel, W.: 'Thermische Turbomaschinen', Springer Verlag; Lechner, C., Seume, J.: 'Stationäre Gasturbinen', Springer Verlag; Baines, N.C.: 'Fundamentals of Turbocharging', Concepts/NREC
10	Kommentar

Thermische Verfahrenstechnik III - Höhere Stoffübertragung

Modulname Thermische Verfahrenstechnik III - Höhere Stoffübertragung					
Modul Nr. 16-15-5040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Manfred Hampe		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-15-5040-v1	Thermische Verfahrenstechnik III - Höhere Stoffübertragung		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Bilanzgleichungen und Stoffmengenbilanz, Diffusion, Mehrkomponentendiffusion, Fick'sche Gesetze, Diffusionskoeffizienten, Stoffübertragung in halbkontinuierliche Medien, Taylor-Dispersion, HTU-NTU-Konzept, Matrix-Methoden der Stoffübergangstheorie.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Struktur der Stoffmengenbilanzgleichungen im Kontext der Feldtheorie zu erklären. •Die Kopplung der Diffusionsströme in Mehrkomponentensystemen phänomenologisch zu erklären. •Diffusionskoeffizienten für Gase und Flüssigkeiten anhand geeigneter Korrelationen abzuschätzen. •Das zweite Fick'sche Gesetz auf Stoffübertragung in halbumendliche Medien anzuwenden. •Die Wechselwirkung von Diffusion und laminarer Strömung in Kapillaren zu erklären (Taylor-Dispersion). •Wichtige Stoffübergangstheorien zu erklären und ihre Grenzen erkennen. •Dimensionsanalytische Ansätze auf die Stoffübertragung anzuwenden. •Das HTU-NTU-Konzept zur Dimensionierung von Stoffaustauschern kritisch zu diskutieren. •Matrix-Methoden zur Umrechnung von Fick'schen und Stefan-Maxwell'schen Diffusionskoeffizienten anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Thermische Verfahrenstechnik I und II				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Bird, Steward, Lightfoot. Transport Phenomena, 2nd. ed., Wiley. Vorlesungsskript auf eLearning Plattform CLIX.				

10	Kommentar
-----------	------------------

Trends der Kraftfahrzeugentwicklung

Modulname Trends der Kraftfahrzeugentwicklung					
Modul Nr. 16-27-5030	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.rer.nat Hermann Winner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-27-5030-v1	Trends der Kraftfahrzeugentwicklung		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Globale Mobilität; Entwicklungstendenzen; Aktuelle Forschungsthemen des Fachgebiets: System und Funktionsentwicklung in der Fahrerassistenz; Fahrdynamikregelung; Motorradforschung; Testanforderungen und Funktionale Sicherheit; Bremsenforschung; Fahrsimulatoren				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Aktuelle Forschungsprojekte und zukunftsweisende Technologien in den Bereichen Fahrwerk und Fahrwerkskomponenten, Fahrerassistenzsysteme, Motorräder, Funktionale Sicherheit, Bremsenforschung sowie Fahrsimulatoren fachlich qualifiziert zu diskutieren. •Die aktuellen Entwicklungen in diesen Bereichen zu benennen. •Die Grenzen und Möglichkeiten verschiedener Ansätze einzuschätzen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Erweitertes kraftfahrzeugtechnisches Grundlagenwissen, erworben durch die Teilnahme an "Fahrdynamik und Fahrkomfort" oder "Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil"				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min. oder mündlich Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechatronik, MSc. Informatik, MSc Traffic&Transport, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Skriptum zur Vorlesung, e-Learning Angebot bei Moodle				
10	Kommentar				

Umformtechnik I

Modulname Umformtechnik I					
Modul Nr. 16-22-5020	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Groche		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-22-5020-vl	Umformtechnik I		Vorlesung	2
	16-22-5020-ue	Umformtechnik I		Übung	1
2	Lerninhalt Grundlagen metallischer Werkstoffe (Kristallstruktur, Gefüge, plastische Formänderungsmechanismen); Plastomechanik; FEM (Grundlagen, Anwendung in der Umformtechnik, Validation); Tribologie in der Blechumformung (Verschleiß, Einflussgrößen, Verfahrensgrenzen, Verfahrensvarianten); Verfahren der Blechumformung: Grundlagen, Planung, Randbedingungen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Verfahren der Blechumformung zu benennen und zu unterscheiden. •Möglichkeiten der Gestaltung von Blechumformprozessen zu erklären und zu bewerten. •Grundlegende Ansätze der Plastomechanik im Bereich der Blechumformung zu erläutern. •Das Potential und die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Blechumformverfahren abzuschätzen und auf reale Bauteile zu übertragen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 20min und mündlich Dauer 20min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Vorlesungsskript ist während der Vorlesung erhältlich.				
10	Kommentar				

Umformtechnik II

Modulname Umformtechnik II					
Modul Nr. 16-22-5030	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Groche		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-22-5030-vl	Umformtechnik II		Vorlesung	2
	16-22-5030-ue	Umformtechnik II		Übung	1
2	Lerninhalt Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe vor, zwischen und nach der Umformung; Tribologie in der Massivumformung (Einflussgrößen, Reibmodelle, Verschleißprüfverfahren, Schmierung); Verfahren der Massivumformung (methodische Betrachtung): Grundlagen, Planung, Randbedingungen und Ziele der umformtechnischen Produktion.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Verfahren der Massivumformung zu benennen und zu unterscheiden. •Möglichkeiten der Gestaltung von Massivumformprozessen zu erklären und zu bewerten. •Grundlegende Ansätze der Plastomechanik im Bereich der Massivumformung zu erläutern. •Das Potential und die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Massivumformverfahren abzuschätzen und auf reale Bauteile zu übertragen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 20min. und mündlich Dauer 20min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Vorlesungsskript ist während der Vorlesung erhältlich.				
10	Kommentar				

Verbindungstechnik (Schraubenverbindungen und Schweißen)

Modulname Verbindungstechnik (Schraubenverbindungen und Schweißen)					
Modul Nr. 16-08-5080	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Dr.-Ing. S. Beyer		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-08-5080-vl	Verbindungstechnik (Schraubenverbindungen und Schweißen)		Vorlesung	2
	16-08-5080-ue	Verbindungstechnik (Schraubenverbindungen und Schweißen)		Übung	1
2	Lerninhalt <p>Gängige, in der industriellen Praxis vorkommende Schweißverfahren werden neben neuartigen, sich in der Entwicklung befindlichen Verfahren im Hinblick auf das Wirkprinzip, die Anlagentechnik, die Einsatzgebiete und – grenzen sowie die relevanten Prozessparameter behandelt.</p> <p>Auf dem Themengebiet der Schraubverbindung werden Konstruktionsprinzipien von Schraubenverbindung, relevante Werkstoffe, Fertigungsverfahren, Tragfähigkeitsberechnungen unter statischer und zyklischer Belastung, Montageprinzipien und Versagensmechanismen behandelt.</p>				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Verbindungstechniken zu beschreiben, zu differenzieren und gegeneinander abzugrenzen. •Schrauben im Hinblick auf ihre Konstruktionsprinzipien zu analysieren. •Werkstoffe für Schrauben für gegebene Belastungssituationen auszuwählen. •Fertigungsprozesse für Schrauben zu erklären. •Die Berechnungsanalyse einer Schraubenverbindung für statische und zyklische Belastungen durchzuführen. •Das Potenzial der verschiedenen Schweißverfahren (physikalisches Prinzip, Equipment, technologische Grenzen, Werkstoffe) zu beschreiben und zu analysieren. •Schweißverfahren für bestimmte Anwendungen zu bewerten und auszuwählen. •Die Beeinflussung des Bauteils durch die Schweißung zu bewerten und nachträgliche Behandlungsmethoden (z.B. Wärmebehandlung) zur Verbesserung der Beanspruchbarkeit auszuwählen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich Dauer: 60 min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				

7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur S. Beyer, Umdruck zur Vorlesung (Foliensätze) J. Ellermeier, Umdruck zur Vorlesung (Foliensätze) U. Dilthey, Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Band 1+2, VDI-Verlag J. Ruge, Handbuch der Schweißtechnik, Band 1+2, Springer-Verlag H. Wiegand, K.-H. Kloos und H. Thomalla: Schraubenverbindungen, Springer-Verlag
10	Kommentar

Verbrennungskraftmaschinen II

Modulname Verbrennungskraftmaschinen II					
Modul Nr. 16-03-5020	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-techn. Christian Beidl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-03-5020-v1	Verbrennungskraftmaschinen II		Vorlesung	3
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Motorelektronik: Aufgaben, Aufbau und Struktur, Aktuatoren und Sensoren, Grundfunktionen, Bedatung, Zugang</p> <p>Entflammung und Verbrennung von Kohlenwasserstoffen: Kinetische Gastheorie, Entflammung und Verbrennung, Zusammenhang zwischen Druck und Brennverlauf, Wirkungsgrade, normale Verbrennung (Otto / Diesel), abnormale Verbrennung, Brennraumform und Brennverfahren</p> <p>Abgas: Abgaskomponenten, Schädlichkeit, Entstehung, Einfluß des Betriebspunktes, Reduktion der motorischen Abgas, Abgasnachbehandlung, Messsysteme, Testverfahren</p> <p>Ladungswechsel: Einfluß des Ladungswechsels, Steuerungsorgane, Nockenwellentriebe, Auslegung des Ladungswechsels, variable Ventilsteuerung, spezielle Ventiltriebe</p> <p>Aufladung: Eigenschaften und Vorteile, Möglichkeiten, Auslegungskriterien, mehrstufige Aufladung, ausgeführte Varianten</p> <p>Geräusch: Grundsätzliches, Geräuschquellen, Maßnahmen, gesetzliche Bestimmungen</p> <p>Hybrid: Grundlagen, Hybridfunktionen, Einteilung, Komponenten, Herausforderungen, Entwicklungsmethoden und Zertifizierung, ausgeführte Varianten</p> <p>Indizierung: Messkette, Druckmessung, Bestimmung des Zylindervolumens, Auswertung, Heizverläufe, charakteristische Ergebnisse</p> <p>Design of Experiments</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Die Differenziertheit der Arbeitsweisen von Verbrennungsmotoren zu erklären und die Prozesse theoretisch zu beschreiben. •Brennräume in Kenntnis des Zusammenhangs von Brennraumform, Brennverfahren und Entflammung zu gestalten. •Die Entstehung von Emissionen (Abgas, Geräusch) durch Motoren zu umschreiben und deren Vermeidung zu beschreiben. •Den Ladungswechsel bei Verbrennungsmotoren zu erklären und Varianten zu identifizieren als Basis um Motoren weiterzuentwickeln. •Die Bedeutung der Aufladung und der unterschiedlichen Varianten zu erkennen. •Die Hybridtechnologie zu erklären. •Spezifische Messverfahren im Bereich der Motorenoptimierung (Indizierung, Design of Experiments) wiederzugeben. 				

4	Voraussetzung für die Teilnahme keine
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich Dauer 90min (pro 4-er Gruppe)
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master Mechatronik, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur VKM II - Skriptum, erhältlich im Sekretariat
10	Kommentar

Virtuelle Produktentwicklung A: CAD-Systeme und CAx-Prozessketten

Modulname Virtuelle Produktentwicklung A: CAD-Systeme und CAx-Prozessketten					
Modul Nr. 16-07-5030	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Reiner Anderl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-07-5030-vl	Virtuelle Produktentwicklung A: CAD-Systeme und CAx-Prozessketten		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Integriertes Produktmodell, digitale Geometriemodelle, CAD-Systeme, CAx-Prozessketten; Modelle der rechnerinternen Beschreibung von Produktinformationen; Rechnerunterstützter Methoden zur Konzeption, Systems Engineering, 3D-Konstruktion, Berechnung, Simulation, Optimierung, Darstellung, Fertigungsvorbereitung und Dokumentation von Produkten; DV-Systeme innerhalb von Prozessketten				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Zentrale Definitionen für die moderne Produktdatentechnologie wie Produktmodell und Produktdatenmodell zu erklären. •Die wichtigsten CAD-Technologien und CAD-Prozessketten der Produktentstehung von der Produktkonzeption bis hin zum Herstellungsprozess zu beschreiben. •Die aktuellen rechnerunterstützten Entwicklungsverfahren entlang der Prozessketten durch anschauliche Beispiele zu verdeutlichen. •Die zur vollständigen Produktbeschreibung notwendigen Produktinformationen zu erheben und die Informationskategorien (Produktdefinition, Produktrepräsentation und Produktpäsentation) für ein rechnerinternes Produktdatenmodell zu unterscheiden. •Digitale Repräsentationen von Geometriemodelle zu unterscheiden und ineinander zu transformieren. •Den Produktmodellgedanken der modernen Produktdatentechnologie in der industriellen Praxis anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				

9	Literatur Skriptum erwerbbar, Vorlesungsfolien Dual- Mode: „Virtuelle Produktentwicklung A“ ist eine E-Learning-Vorlesung.
10	Kommentar

Virtuelle Produktentwicklung B

Modulname Virtuelle Produktentwicklung B					
Modul Nr. 16-07-5040	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Reiner Anderl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-07-5040-vl	Virtuelle Produktentwicklung B - Produktdatenmanagement		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Bedeutung von Produktdatenmanagementsystemen und der Zusammenhänge zwischen Produktdatenmanagement, dem Integrierten Produktmodell und Workflowmanagement; Basistechnologien der Produktdatenmanagementsysteme; methodische und prozesstechnische Grundlagen des Produktdatenmanagements; organisatorische Voraussetzungen, Architektur und Bausteine von Produktdatenmanagementsystemen; Funktionen von Produktdatenmanagementsystemen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Das Produktdatenmanagement und seine Funktionen, insbesondere die der technischen Ablauforganisation sowie die integrierten Workflowmanagementsysteme, zu beschreiben. •Die Basistechnologien und die grundlegenden Rahmenbedingungen der Produktdatenmanagementsysteme zu erklären. •Die Produktstrukturierung anhand von Stücklisten und Verwendungsnachweisen durchzuführen. •Die grundlegenden Methoden des Produktdatenmanagements, insbesondere die Nummernsysteme zur Identifikation und Klassifikation, anzuwenden. •Die prozesstechnischen Grundlagen des Produktdatenmanagements zu erklären. •Die organisatorischen Voraussetzungen für den Einsatz von Produktdatenmanagementsystemen zu analysieren und zu gestalten. •Die Architektur und Datenmodelle von Produktdatenmanagementsystemen zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				

9	Literatur Skriptum erwerbbar, Vorlesungsfolien Dual-Mode: "Virtuelle Produktentwicklung B" ist eine E-Learning-Vorlesung.
10	Kommentar

Virtuelle Produktentwicklung C

Modulname Virtuelle Produktentwicklung C					
Modul Nr. 16-07-5050	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. Reiner Anderl		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-07-5050-v1	Virtuelle Produktentwicklung C - Produkt- und Prozessmodellierung		Vorlesung	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Zentrales Ziel der Virtuellen Produktentwicklung ist es, die Entwicklung eines Produkts durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien zu optimieren. Dies führt zum verstärkten Einsatz von Softwaresystemen in allen Teilprozessen der Produktentwicklung. In dieser Vorlesung werden Prinzipien, Methoden und Werkzeuge für Produkt- und Prozessmodellierungen vorgestellt. So werden die Prinzipien der Systemtechnik, hierarchische Strukturierung und Modellbildung besprochen. Die Methoden des Modellentwurfs und seiner Spezifikation werden aufgezeigt und diskutiert. Die systematische Datenmodellbildung wird mit Blick auf die ISO 10303 „Standard for the Exchange of Product Model Data“ unter Verwendung von ERM, SADT und EXPRESS(-G) vorgestellt. Die Konzepte der Prozessmodellierung werden anhand der Geschäftsprozessmodellierung mit (e)EPK und BPMN erläutert. Weitere Schwerpunkte dieser Vorlesung sind die objektorientierte Modellierung mit UML, die Auszeichnungssprache XML sowie die integrative Methode ARIS. Besonderer Wert wird innerhalb der Vorlesung darauf gelegt, dass die erworbenen, theoretischen Kenntnisse anhand von praktischen Beispielen und kleineren Übungen vertieft werden.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Prinzipien, Methoden und Werkzeuge der Produkt- und Prozessmodellierungen zu benennen. •Zusammenhänge zwischen Funktionen, Daten und Prozessmodellierung zu erklären. •Zwischen den einzelnen Anwendungsgebieten der Methoden und Werkzeugen der Produkt- und Prozessmodellierungen zu differenzieren. •Den Nutzen der Modellierungstechniken für Geschäftsprozessoptimierungen zu erkennen. •Methoden und Werkzeuge zur Umsetzung von Produkt- und Prozessmodellen in industrielle Anwendungen zu transferieren. •Industriennahe Prozesse mithilfe der Structured Analysis and Design Technique (SADT), der erweiterten ereignisgesteuerten Prozesskette (eEPK) und der Business Process Modelling Notation (BPMN) zu modellieren. •Methoden zur formalen Spezifikation von Produktdatenmodellen mithilfe der Unified Modelling language (UML), dem Entity-Relationship Model (ERM) und EXPRESS(-G) zu erläutern und anzuwenden sowie mit der Auszeichnungssprache extensible Markup Language (XML) zu entwickeln. •Systematisch Produktdatenmodelle mit Blick auf die ISO 10303 „Product Data Representation and Exchange“ zu bilden. •Unternehmensprozess und Unternehmensdatenmodelle methodisch und konsistent zu beschreiben. 				

4	Voraussetzung für die Teilnahme
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Bachelor Computational Mechanical and Process Engineering, Diplom-/Master-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Wi-MB Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Skriptum erwerbbar, Vorlesungsfolien Dual-Mode: "Virtuelle Produktentwicklung C" ist eine E-Learning-Vorlesung.
10	Kommentar

Wälzlagertechnik

Modulname Wälzlagertechnik					
Modul Nr. 16-05-3184	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 97 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus WS
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. E. Kirchner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand CP)	Lehrform	SWS
	16-05-3184-vl	Wälzlagertechnik		Vorlesung	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p>In der Ringvorlesung wird am Beispiel der Wälzlager auf die Grundlagen einer wichtigen Klasse der Maschinenelemente eingegangen. Folgende Themenschwerpunkte werden behandelt: Einführung, Geschichte der Wälzlagertechnik; Allgemeine Grundlagen; Belastung und Lastverteilung; Tragfähigkeit und Lebensdauer; Reibung; Oberflächeninduzierte Schäden und Kinematik; Phänomene und Möglichkeiten des Stromdurchgangs am Wälzlager; Dynamik; Festigkeit und Käfigauslegung; Schmierung von Wälzlagern; Schadenskunde.</p> <p>Dabei wird auf Berechnung und die Konstruktion der Komponenten des Wälzlagers detailliert eingegangen, die Beispiele und Erkenntnisse werden an praktisch relevanten Schadensbildern diskutiert.</p> <p>Die Inhalte orientieren sich am aktuellen Stand der Entwicklung, Ergebnisse aus der eigenen Forschung am pmd werden für die Studierenden aufbereitet.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Wirkmechanismen und Funktionsmerkmale der von Wälzlagern zu identifizieren und wichtige Kenngrößen zu berechnen. • Wälzlager anwendungsspezifisch auszuwählen, Wechselwirkungen zu analysieren und diese konstruktiv richtig in maschinenbaulichen Systemen zu arrangieren und zu integrieren. • Typisch auftretende Versagensmechanismen und Vorgänge zu erklären und deren Bedeutung in Bezug auf Versagen, Zuverlässigkeit und Robustheit übergeordneter Systeme einzuschätzen. • Detaillierte Grundlagen zu Berechnungsvorschriften im Zusammenhang mit dem System Wälzlager anzuwenden. • Die Anforderungen verschiedener Schmierungskonzepte auf die eingesetzten Wälzlager zu beschreiben und die prinzipielle Eignung von Konzepten zu beurteilen. • Die Grenzen von Wälzlagern in mechatronischen Systemen darzustellen. 				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Kenntnisse und Fertigkeiten aus Maschinenelemente und Mechatronik I und II sowie Innovative Maschinenelemente I empfohlen.</p>				
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Mündliche Prüfung 30 min</p>				
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung</p>				

7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Steinhilper, W., Sauer, B. (Hrsg.) (2012) Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2 -Grundlagen von Maschinenelementen für Antriebsaufgaben, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 7. Auflage Schlecht, B. (2009). Maschinenelemente 2 –Getriebe, Verzahnungen und Lagerungen. Pearson Education, München, Boston, San Francisco. Dahlke, H. (1994): Handbuch Wälzlager-Technik. Bauarten, Gestaltung, Betrieb. 1. Aufl. Braunschweig, Vieweg, Wiesbaden. N.N. (2015) Wälzlagerpraxis –Handbuch zu Gestaltung und Berechnung von Wälzlagerungen.4. Auflage. Vereinte Fachverlage, Mainz
10	Kommentar

Werkstoffkunde der Kunststoffe

Modulname Werkstoffkunde der Kunststoffe					
Modul Nr. 16-08-5090	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. M. Oechsner		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-08-5090-v1	Werkstoffkunde der Kunststoffe		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Der werkstoffgerechte Einsatz von Kunststoffen erfordert ein Grundverständnis über die Chemie, die Verarbeitung und die Eigenschaften hochpolymerer Werkstoffe. In der Vorlesung soll ein Einblick in folgende Themengebiete gegeben werden: Grundlagen der Kunststoffchemie, Aufbau hochpolymerer Werkstoffe, Herstellung hochpolymerer Werkstoffe, Eigenschaften der Kunststoffe, Prüfverfahren, Verarbeitung von Kunststoffen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Verwendung des Werkstoffs Kunststoff in verschiedenen Anwendungen und Branchen zu erklären. •Die verschiedenen Kunststofftypen nach chemischen und strukturellem Aufbau zu differenzieren. •Das temperaturabhängige Verhalten von Kunststoffen zu erklären. •Die Besonderheit des viskoelastischen Verhaltens bei der Dimensionierung und Festlegung der Einsatztemperatur von Bauteilen einzubeziehen. •Bei der Auswahl eines Werkstoffs, Stärken und Schwächen der meist verwendeten Kunststoffe zu berücksichtigen. •Die Einflüsse aus Rohstoff, Verarbeitung und Dimensionierung auf die Eigenschaften von Kunststoffformteilen zu bewerten. •Die mechanischen und thermischen Eigenschaften von Kunststoffen im Vergleich mit anderen Werkstoffen einzuschätzen. •Die Einsatzmöglichkeit bzgl. der Umgebungs- und Belastungsbedingungen durch Kenntnis der Versagensmechanismen von Kunststoffen abzuschätzen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 60min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				

9	Literatur M. Oechsner, Umdrucke (Folien) der Vorlesung, Darmstadt D. Braun, Kunststoff-Handbuch (mehrbändig), C.Hanser Verlag K. Biederbick, Kunststoffe kurz + bündig, Vogel-Verlag H. Domininghaus, Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, VDI-Verlag G. Menges, Werkstoffkunde der Kunststoffe, Studienbücher, Carl Hanser Verlag H.-J. Sächtling, Kunststoff-Taschenbuch, Carl Hanser
10	Kommentar

Wind-, Wasser- und Wellenkraft - Optimierung und Skalierung von Fluidkraftsystemen

Modulname Wind-, Wasser- und Wellenkraft - Optimierung und Skalierung von Fluidkraftsystemen					
Modul Nr. 16-10-5220	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Peter Pelz		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	16-10-5220-v1	Wind-, Wasser- und Wellenkraft - Optimierung und Skalierung von Fluidkraftsystemen		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Fluidkraft- und Fluidarbeitssysteme; Systemoptimierung vs. Moduloptimierung; Absolutes Maß für Energieumwandlungsprozesse; Betrieb eines Wasserkraftwerkes als Optimierungsaufgabe; Auswahl von Maschinen mittels Cordier-Diagramm; Skalierung des Wirkungsgrades; Optimaler Betrieb einer Windkraftanlage; Auslegung von Windkraftanlagen; Konstruktive Lösungen für Wellenkraftanlagen				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Fluidkraftsysteme hinsichtlich der Energieumwandlung zu beurteilen. • Fluidkraftsysteme zu optimieren und zu skalieren. • Wind-, Wasser- und Wellenkraftanlagen auszulegen. • Methoden der Strukturmechanik, Thermodynamik und Strömungsmechanik auf Fluidkraftsysteme anzuwenden und konstruktiv und innovativ im gesellschaftlichen Kontext zu diskutieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme empfohlen Technische Mechanik und Technische Strömungslehre				
5	Prüfungsform Fachprüfung, schriftlich Dauer 90min oder mündlich 30min.				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Robert Gasch; Jochen Twele: Windkraftanlagen, Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, Verlag Teubner. Albert Betz: Einführung in die Theorie der Strömungsmaschinen, Verlag G. Braun Karlsruhe. Peter Pelz: On the upper limit for hydropower in an open channel flow, Article 2011 in: Journal of Hydraulic Engineering, URI: http://tubiblio.ulb.tu-darmstadt.de/id/eprint/41338 .				

	Johannes Falnes: Ocean Waves and Oscillating Systems, Cambridge University Press.
10	Kommentar

Allgemeine Relativitätstheorie

Modulname Allgemeine Relativitätstheorie					
Modul Nr. 05-22-2605	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. phil. nat. Thorsten Kröll		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-23-2002-ue	Allgemeine Relativitätstheorie		Übung	1
	05-21-2002-vl	Allgemeine Relativitätstheorie		Vorlesung	3
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Relativitätstheorie • Riemannsche Räume • Grundlagen der Tensoranalysis • Einsteinsche Feldgleichungen • Kugelsymmetrische Lösungen und Schwarzschild Metrik • Einfache Anwendungen (Lichtablenkung, Periheldrehung, Rotverschiebung..) • Neutronensterne und Schwarze Löcher • Kosmologie • Gravitationswellen • Einstein-Hilbert Wirkung 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> •kennen die grundlegenden Konzepte der Allgemeinen Relativitätstheorie, das mathematische Gerüst der ART sowie die Vorhersagen der ART für eine Vielzahl von astronomischen und astrophysikalischen Phänomenen. •können mit der Mathematik gekrümmter Räume umgehen, einfache Probleme lösen und gewonnene Kenntnisse kommunizieren. •können sich selbständig in Probleme der ART und der Astrophysik einarbeiten und sind in der Lage, grundlegende Literatur auf diesem Gebiet zu verstehen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Studienleistung, fakultativ				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung				
7	Benotung Benotete Studienleistung				
8	Verwendbarkeit des Moduls				

	<p>MSc Physik: Mögliche Spezialvorlesung in den Studienschwerpunkten "K: Kernphysik und nukleare Astrophysik,, oder "O: Moderne Optik“ oder „ H: Materie bei hoher Energiedichte “oder „ F: Physik der Kondensierten Materie “ oder „ B: Physik und Technik von Beschleunigern". Und Physikalisches Wahlfach für Studierende, die nicht Studienschwerpunkt "K: Kernphysik und nukleare Astrophysik“ gewählt haben. Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)</p>
9	Literatur Wird vom Dozenten angegeben
10	Kommentar

Alternative Energietechnik

Modulname Alternative Energietechnik					
Modul Nr. 05-21-2225	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jochem Unger		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-21-8021-vl	Alternative Energietechnik		Vorlesung	4
2	Lerninhalt				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Studienleistung, Dauer: 0 Min., Standard BWS) 				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Studienleistung, Gewichtung: 100%) 				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur				
10	Kommentar				

Anaerobe Bioreaktoren

Modulname Anaerobe Bioreaktoren					
Modul Nr. 05-21-2226	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jochem Unger		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-21-8431-vl	Bioreaktoren		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Allgemeines über biologische Systeme zur Abwasserreinigung und Biogaserzeugung Anaerobe Reaktoren zur Reinigung stark biogen belasteter Abwässer <ul style="list-style-type: none"> •Biologisches Modell •Hydraulisches Modell •Biologisch/hydraulisch gekoppeltes Modell •Chemisches Modell •Betrieb, pH-Wert-Regelung, Spülverfahren Biogaserzeugung aus Biomasse <ul style="list-style-type: none"> •Allgemeines, Übersicht •Desintegration der Biomasse •Anwendungen 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Erlernen und Übertragen von Methoden zur Realisierung bio-technischer Systeme				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Studienleistung				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung, Informationen zu Beginn der Veranstaltung				
7	Benotung Benotete Studienleistung				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur Unger, J.: Anaerobe Bioreaktoren, Umdruck zur Vorlesung, TU Darmstadt, Physik, 2009 Barrow, G. M.: Physikalische Chemie: Thermodynamische und kinetische Behandlung chemischer				

	Reaktionen, Bohmann/Vieweg, 1983 Lehninger, A. L.: Bioenergetik, Thieme, 1982 O. Müller. O.: Grundlagen der Biochemie: Biochemische Reaktionen, Thieme, 1977 Schügerl, K.: Grundlagen der chemischen Technik: Bioreaktionstechnik, Otto Salle/Sauerländer, 1985 Unger, J.: Konvektionsströmungen, Teubner, 1988
10	Kommentar

Dimensionshomogenität

Modulname Dimensionshomogenität					
Modul Nr. 05-21-2222	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr.-Ing. Jochem Unger		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-21-2222-v1	Dimensionshomogenität		Vorlesung	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Sowohl Naturwissenschaftler als auch Ingenieure müssen ihre Gedanken und Arbeitsweisen strukturieren, um sinnvoll arbeiten zu können. Wenn es einen Unterschied zwischen natur- und ingenieurwissenschaftlicher Forschung gibt, kann dieser nur aufgrund der unterschiedlichen Herkunft der Fragestellungen gegeben sein. Unabhängig hiervon sind aber die Methoden, Denk- und Arbeitsweisen universell, mit denen sich die zum Verständnis erforderlichen Kausal-zusammenhänge entwickeln lassen. Diese Einheitlichkeit der Methoden und Vorgehensweisen ist heute insbesondere bei den Ingenieurwissenschaften verloren gegangen. Durch den ansteigenden Zeitaufwand für die Vermittlung des immer umfangreicher werdenden technischen Detailwissens werden die grundlegenden Arbeitsmethoden immer mehr in den Hintergrund gedrängt. Verstärkt wird diese Entwicklung zusätzlich durch den ebenfalls ansteigenden pauschalen Einsatz von kommerziellen numerischen Rechencodes. Ziel der Vorlesung „Dimensionshomogenität“ ist die Rückbesinnung und Neuorientierung mit Hilfe universeller Denkweisen. Dies ist sinnvoll in der heutigen Zeit, in der sich das Faktenwissen einerseits geradezu explosionsartig vermehrt und andererseits zugleich in einem nie dagewesenen Tempo veraltet und unbrauchbar wird. Das technische Wissen muss deshalb zunehmend mehrfach innerhalb einer Lebensspanne eines Menschen erneuert werden. Dies ist allein mit der Vermittlung eines Faktenwissens nicht möglich. Deshalb rücken die Arbeitsmethoden und Denkweisen wieder in den Vordergrund, die im Ingenieurbereich zum Teil als veraltet oder gar als störend empfunden wurden, die eng mit der individuellen Kreativität des Menschen verknüpft sind. Gerade in einer sehr schnelllebigen Zeit sollten die Probleme möglichst universell zeit- und kostenoptimal betrachtet werden. Dies ist nur möglich, wenn nicht das Detailwissen, sondern die Methodik zur Wissensbeschaffung (Erkenntnis ohne Detailwissen) selbst wieder in den Vordergrund gestellt wird.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Erlernen von Methoden zur Wissensbeschaffung ohne Detailwissen</p>				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p>				
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Studienleistung</p>				
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Studienleistung, Informationen zu Beginn der Veranstaltung</p>				
7	<p>Benotung</p> <p>Benotete Studienleistung</p>				
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p>				
9	<p>Literatur</p>				

	<p>Bridgman, P. M.: Dimensional Analysis, Yale University Press, 1931 Taylor, E. S.: Dimensional Analysis for Engineers. Oxford University Press, 1974 Görtler, H.: Dimensionsanalyse, Springer Verlag, 1975 Spurk, H. J.: Dimensionsanalyse, Springer Verlag, 1992 Sponagel, S. / Unger, J.: Organisation, und Strukturierung technischer Messungen. Springer/VDI, Werkstattstechnik 88, H. 5, 1998</p>
10	Kommentar

Irreversible Thermodynamik

Modulname Irreversible Thermodynamik					
Modul Nr. 05-24-2112	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-23-2112-ue	Irreversible Thermodynamik		Übung	0
	05-21-2112-vl	Irreversible Thermodynamik		Vorlesung	0
2	Lerninhalt				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Standardkategorie, Studienleistung, Dauer: 0 Min., BWS b/nb) 				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Standardkategorie, Studienleistung, Gewichtung: 100%) 				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur				
10	Kommentar				

Komplexe dynamische Systeme

Modulname Komplexe dynamische Systeme					
Modul Nr. 05-22-1407	Kreditpunkte 7 CP	Arbeitsaufwand 210 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Jens Braun		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-23-2012-ue	Komplexe dynamische Systeme		Übung	2
	05-21-2012-vl	Komplexe dynamische Systeme		Vorlesung	3
2	Lerninhalt Aus dem folgenden Themenkatalog zur höheren Statistischen Physik und Nichtlinearen Dynamik wird eine geeignete Auswahl getroffen: Vielteilchentheorie Transporttheorie Dissipation und Fluktuation kritische Phänomene stochastische Prozesse, nichtlineare Dynamik, Stabilitätsanalyse, Chaostheorie und Anwendungen, Nichtgleichgewichtsphasenübergänge, Selbstorganisation und Strukturbildung, Beispiele aus Physik, Chemie, Biologie				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • wissen vertieft über fortgeschrittene Konzepte, Begriffe und Methoden der Statistischen Physik, wobei die Vorkenntnisse aus dem Bachelorstudiengang auf konkrete wissenschaftliche Fragestellungen angewendet werden sollen, zum Beispiel unter Verwendung feldtheoretischer Methoden oder der Stabilitätsanalyse • besitzen vertiefte Fertigkeiten in der theoretischen Bearbeitung und der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze für die Beschreibung komplexer Probleme in Anwendung auf nichtlineare Prozesse oder feldtheoretische Methoden, so dass Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen bearbeitet werden können und • sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündlich 30 min. Ab 25 Teilnehmer kann eine schriftliche Prüfung von 120 min durchgeführt werden.				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				

8	Verwendbarkeit des Moduls M.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul im Bereich "Höhere Theoretische Physik" MSc Mechanik (Wahlpflichtbereich C)
9	Literatur Beispiele: L. Reichl, A Modern Course in Statistical Physics S. Strongatz, Nonlinear Dynamics and Chaos F. Schwabl, Statistische Physik C:W Gardiner, Handbook of Stochastic Methods
10	Kommentar

Physik der Polymeren

Modulname Physik der Polymeren					
Modul Nr. 05-21-2760	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-21-1072-vl	Physik der Polymeren		Vorlesung	3
2	Lerninhalt				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Standardkategorie, Studienleistung, Dauer: 0 Min., BWS b/nb) 				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Standardkategorie, Studienleistung, Gewichtung: 100%) 				
8	Verwendbarkeit des Moduls				
9	Literatur				
10	Kommentar				

FB MATERIALWISSENSCHAFTEN

Materialwissenschaft I - Kristallografie und Kristallchemie

Modulname Materialwissenschaft I: Kristallografie und Kristallchemie					
Modul Nr. 11-01-1028	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. W. Ensinger		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	11-01-1007-ue	Übung Materialwissenschaft I Kristallografie und Kristallchemie		Übung	1
	11-01-1007-vl	Materialwissenschaft I Kristallografie und Kristallchemie		Vorlesung	2
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> · Einleitung (Historische Entwicklung, Verhalten von Materie, Chemische Bindungen) · Übersicht über die Kristallsymmetrie (Kristallographisches Achsensystem, Grundbegriffe der Morphologie, Kristallwachstum, Kristallographische Projektionen, Symmetrieprinzip, Bravais Gitter. Punktgruppen, Raumgruppen) · darauf aufbauend: Röntgenbeugung (Erzeugung von Röntgenstrahlung, das Röntgenspektrum, Beugung von Röntgenstrahlung, die Braggsche Gleichung) · Einführung in die Grundlagen der Kristallchemie (Thermodynamik von Kristallen, Phasenübergänge, Gitterenergie, Kristallchemische Begriffe, Bindungstypen, -radien und -radienverhältnisse, Kristallstrukturen) · thermische, mechanische und elektrische Eigenschaften von Kristallen 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden entwickeln ein erstes Verständnis des strukturellen Aufbaus und der Eigenschaften von Idealkristallen. Erste Grundlagen zur Korrelation der Struktur von Festkörpern mit deren chemischen und physikalischen Eigenschaften stehen für das weitere Studium zur Verfügung.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Fachprüfung: mündlich 30min oder schriftlich 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Materialwissenschaft: Pflichtmodul, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur				

	<p>Riedel, Janiak, „Anorganische Chemie“ DeGruyter, Berlin (2011)</p> <p>Kleber, Bautsch und Bohm, Einführung in die Kristallographie, Verlag Technik GmbH Berlin (1998).</p> <p>Borchardt-Ott: „Kristallographie“, Springer Lehrbuch (2002).</p> <p>Buerger: „Kristallographie. Eine Einführung in die geometrische und röntgenographische Kristallkunde“, De Gruyter Lehrbuch (1977)</p> <p>Binnewies, Jäckel, Willner, Rayner-Canham, „Allgemeine und Anorganische Chemie“, Spektrum Akademischer Verlag (2010).</p>
10	Kommentar

Mechanical Properties of Metals

Modulname Mechanical Properties of Metals					
Modul Nr. 11-01-2006	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. C. Müller		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	11-01-9092-vl	Mechanical Properties of Metals		Vorlesung	2
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> •Microstructure – Property Relationship •Tensile Testing •Fracture Toughness •Fatigue Life Time •Fatigue Crack Propagation •Crack Closure Effects •Long Crack and Short Crack Behaviour 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse <p>The student is able to remember the basic notions of the behaviour of metallic materials under static and dynamic loading. He/she has the competence to differentiate the relevant mechanisms and their microstructural dependence. They are able to decide about the optimal microstructure for the prevailing mechanical loading and have basic knowledge about methods to produce the relevant microstructures. He/she is qualified to assess experimental and theoretical methods for goal-oriented research in the area of improving mechanical properties by microstructural optimization. The student has a beginner' s competence to follow advanced textbooks and scientific literature.</p>				
4	Voraussetzung für die Teilnahme recommened: Bachelor module “Materials Science IV: Mechanical Properties”				
5	Prüfungsform examination; oral exam (15-30min) or written exam (60min) Fachprüfung, mündlich Dauer 15-30min oder schriftlich Dauer 60min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten passing of exam/Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls M.Sc. Materials Science: Elective Courses Materials Science, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Mechanical Behavior of Engineering Materials, J. Rösler, Springer Verlag				

	Materials Science and Engineering, R. W. Cahn et al. VCH-Verlag Materials for Engineering, J. W. Martin. The Institute of Materials, London Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, R.W. Hertzberg, John Wiley&Sons, Inc Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, W. Domke. Verlag W. Girardet, Essen
10	Kommentar

Micromechanics and Homogenization Techniques

Modulname Micromechanics and Homogenization Techniques					
Modul Nr. 11-01-7050	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person J.-Prof. Dr. (Boshi) Baixiang Xu		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	11-01-7050-ue	Exercises in Micromechanics and Homogenization Techniques		Übung	1
	11-01-7050-vl	Micromechanics and Homogenization techniques		Vorlesung	2
2	Lerninhalt This lecture deals with fundamentals of micromechanics in the framework of elasticity and plasticity theory. Important topics include: Basics of elasticity, plasticity, viscoplasticity and crystal plasticity, Theory of configurational force (including J-Integral), Micro-macro transition and homogenization, and damage mechanics.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse The successful students can interpret the elastic and plastic behavior of a material using the continuum theory, and describe the stress situation around certain microstructure e.g. at crack tips and near defects. They can also apply the basic concept of homogenization to calculate the effective properties of heterogeneous material. They will have the competence to follow advanced textbooks and scientific literature on nonlinear continuum mechanics and composite mechanics.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme recommended: basics of mathematics and elastomechanics				
5	Prüfungsform examination; oral exam 30min or written exam 90min Fachprüfung, mündlich Dauer 30min oder schriftlich Dauer 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten passing of exam/Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls M.Sc. Materials Science: compulsory module, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Ch. Kittel: Introduction into solid state physics, John Wiley and Sons (1996) H. Ibach, H. Lüth: Solid state physics, Springer Verlag (2002) A. Sutton: Electronic structure of materias, Clarendon Press (1993) P.W. Atkins, R.S.Friedman: Molecular Quantum Mechanics, Oxford University Press (2000) R. Feynman: The Feynman lectures Vol. III, Addison-Wesley Publishing Company (1989).				

	Franz Schwabl, Advanced Quantum Mechanics, Springer Verlag (2008)
10	Kommentar

Micromechanics and Nanostructured Materials

Modulname Micromechanics and Nanostructured Materials					
Modul Nr. 11-01-7070	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. K. Durst		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	11-01-7070-v1	Micromechanics and Nanostructured Materials		Vorlesung	20
2	<p>Lerninhalt</p> <p>The lecture treats new micromechanical testing methods and size effects in the mechanical properties of metals and nanostructured / nanosized materials. The first part of the lectures is concerned with small scale testing methods starting with nanoindentation testing and contact mechanics for evaluation of the local mechanical properties. This is followed by an overview of new in-situ testing methods, where mechanical testing on small scale samples is conducted inside the electron microscope and deformation mechanism can be analyzed during mechanical testing. Finally, techniques for thin film testing, like Bulge test or tensile testing of coated substrates is presented and the failure and damage mechanism are discussed. The second part of lecture series focuses on size effects in the mechanical properties, starting with small scale samples like pillars and thin films as well as size effects occurring during indentation testing. At the end, deformation mechanisms and size effects found in bulk nanostructured materials are discussed, focusing on strain rate sensitivity and deformation mechanism occurring at grain boundaries. The lecture is intended for master students having a background in deformation mechanism and mechanical properties of metallic materials.</p>				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>The student develops a basic understanding of the different testing methods and deformation mechanism for small scale mechanical properties. The student can discuss in detail the governing equations for Nanoindentation, bulge testing as well as standard uniaxial testing approaches. Based on the knowledge of the deformation behavior at the macroscopic length scale, the student can describe the deformation resistance of materials at small length scales and for small scale microstructures using concepts like theoretical strength or Hall Petch break down. Finally the students gain a first insight into small scale mechanical testing methods as well as the deformation mechanism in nanocrystalline materials to follow advanced textbooks and scientific literature.</p>				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	<p>Prüfungsform</p> <p>examination; oral exam (15-30min) or written exam (60min) Fachprüfung, mündlich Dauer 15-30min oder schriftlich Dauer 60min</p>				
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>passing of exam/Bestehen der Prüfungsleistung</p>				
7	<p>Benotung</p> <p>Standard (benotete Fachprüfung)</p>				

8	Verwendbarkeit des Moduls M.Sc. Materials Science: Elective Courses Materials Science
9	Literatur A.C. Fischer Cripps: Nanoindentation, Springer J. Rösler: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, Springer A.C. Fischer Cripps: Introduction to contact mechanics, Springer D. Tabor: The Hardness of metals, Oxford University Press K.L. Johnson: Contact mechanics, Cambridge University Press DIN EN ISO 14577: Instrumentierte Eindringprüfung W. C. Oliver, G. M. Pharr., Beschreibung der Oliver-Pharr Methode, J Mater Res, 7(6):1564–1580, 1992 E. Arzt: Review der Größeneffekte, Acta Mater, 46(16):5611–5626, 1998
10	Kommentar

Micromechanics for Materials Science

Modulname Micromechanics and Nanostructured Materials					
Modul Nr. 11-01-4109	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 135 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus WS
Sprache Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Ph. D. Bai-Xiang Xu		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	11-01-7050-ur	Exercises in Micromechanics for Materials Science		Übung	1
	11-01-7050-vl	Micromechanics for Materials Science		Vorlesung	2
2	Lerninhalt This lecture deals with fundamentals of micromechanics in the framework of elasticity and plasticity theory. Important topics include: Basics of elasticity, plasticity, viscoplasticity and crystal plasticity, Theory of configurational force (including J-Integral), Micro-macro transition and homogenization, and damage mechanics.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse The successful students can interpret the elastic and plastic behavior of a material using the continuum theory, and describe the stress situation around certain microstructure e.g. at crack tips and near defects. They can also apply the basic concept of homogenization to calculate the effective properties of heterogeneous material. They will have the competence to follow advanced textbooks and scientific literature on nonlinear continuum mechanics and composite mechanics.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme recommended: basics of mathematics and elastomechanics				
5	Prüfungsform examination; oral exam (30min) or written exam (90min) Fachprüfung, mündlich Dauer 30min oder schriftlich Dauer 90min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten passing of exam/Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls M.Sc. Materials Science: choice of this module or 11-01-4108 Quantum Mechanics for Materials Science				
9	Literatur 1. Ch. Kittel: Introduction into solid state physics, John Wiley and Sons (1996) 2. H. Ibach, H. Lüth: Solid state physics, Springer Verlag (2002) 3. A. Sutton: Electronic structure of materias, Clarendon Press (1993) 4. P.W. Atkins, R.S.Friedman: Molecular Quantum Mechanics, Oxford University Press (2000) 5. R. Feynman: The Feynman lectures Vol. III, Addison-Wesley Publishing Company (1989).				

	6. Franz Schwabl, Advanced Quantum Mechanics, Springer Verlag (2008)
10	Kommentar

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung (M.MC11)

Modulname Grundlagen der Kunststoffverarbeitung (M.MC11)					
Modul Nr. 07-08-0312	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. M. Rehahn		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	07-08-0013-v1	Grundlagen der Kunststoffverarbeitung (M.MC11)		Vorlesung	2
2	Lerninhalt Behandelt werden im Schwerpunkt die Urformverfahren, wie Spritzgießen mit seinen vielfältigen Varianten und die Extrusion sowie die Fügeverfahren. Dies umfasst jeweils die Maschinenteknik, als auch die Werkzeug- und die Verfahrenstechnik. Nach einer Einführung in die Begrifflichkeiten werden der Aufbau der Maschinen und die Prozessabläufe mit den jeweiligen Auswirkungen von Schmelzeströmungen und Abkühlvorgängen auf die Kunststoff-Formmasse und die sich ausbildenden inneren Strukturen und Morphologien vermittelt.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> •Die Terminologie der Kunststoffverarbeitung sicher anzuwenden. •Geeignete Kunststoff-Verarbeitungsverfahren für gegebene Bauteilgeometrien auszuwählen und die Vor- und Nachteile verschiedener alternativer Verfahren aufzuzeigen. •Die erlernten Zusammenhänge auf komplexere Prozessketten zu übertragen. •Den Einfluss der Verarbeitung auf die Morphologie der Formteile und auf die Eideigenschaften der Bauteile darzustellen und zu vergleichen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
5	Prüfungsform Fachprüfung, mündliche Dauer 30min				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Prüfungsleistung				
7	Benotung Standard (benotete Fachprüfung)				
8	Verwendbarkeit des Moduls Master MPE, Master PST, Master Chemie, Master Mechanik (Wahlpflichtbereich C)				
9	Literatur Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.				
10	Kommentar				

--	--