

Gesamtmodulhandbuch

für die Masterstudiengänge

der Fakultät für Ingenieurwissenschaften

an der Universität Bayreuth

Automotive und Mechatronik M.Sc. (PSO vom 15.05.2023)

Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik M.Sc. (PSO vom 15.05.2023)

Elektrotechnik und Informationssystemtechnik M.Sc. (FPSO vom 10.09.2025)

Energietechnik M.Sc. (PSO vom 15.05.2023)

Maschinenbau M.Sc. (FPSO vom 10.09.2025)

Materialwissenschaft und Werkstofftechnik M.Sc. (FPSO vom 10.09.2025)

Umwelt- und Ressourcentechnologie M.Sc. (FPSO vom 10.09.2025)

Basierend auf den (Fach-)Prüfungs- und Studienordnungen der Studiengänge, Stand 20.10.2025

Dieses Modulhandbuch wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Aufgrund der Fülle des Materials können jedoch immer Fehler auftreten. Daher kann für die Richtigkeit der Angaben keine Gewähr übernommen werden. Bindend ist die amtliche Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils gültigen Fassung.

Vorwort

An der Universität Bayreuth wird von der Fakultät für Ingenieurwissenschaften ein Modulhandbuch herausgegeben, das die Module, aus denen sich das Studium der Masterstudiengänge Energietechnik, Elektrotechnik- und Informationssystemtechnik, Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik, Automotive und Mechatronik, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie und Maschinenbau zusammensetzt, beschreibt.

Modul XY: Bezeichnung

Verantwortliche Einheit	Nennung des verantwortlichen Lehrstuhls bzw. der verantwortlichen Lehrstühle (Name der Lehrstuhlinhaberin bzw. des Lehrstuhlinhabers).				
Englischer Modultitel	Angabe der englischen Bezeichnung des Modultitels.				
Qualifikationsziel	Beschreibung der vermittelten Lernziele in Kompetenzbereichen.				
Voraussetzungen	Für die Belegur	Für die Belegung des Moduls vorausgesetzte Module bzw. Kenntnisse.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Angabe, ab welchem Semester das Modul belegt werden kann.				
Studienschwerpunkt	Zuordnung des Moduls zu einem Studienschwerpunkt.				
Angebotshäufigkeit	Angabe über das Angebot des Moduls. Jährlich: periodisch entweder im Winter- oder im Sommersemester				
Dauer des Moduls	Anzahl an benö	tigten Semestern für da	s Modul		
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung Veranstaltung SWS LP				
Leisturigspurikte	XY1	Veranstaltung 1	nV + nÜ + nP	LP	
	XY2	Veranstaltung 2	nV + nÜ + nP	LP	
	Summe: Gesamt (nV+nÜ+nP) Gesamt LP				
Modulprüfung	Art der Modulprüfung gemäß der Prüfungsordnung.				
Studentischer Arbeitsaufwand	Für die Belegung eines Moduls berechneter Arbeitsaufwand. Zumeist unterteilt in Präsenzzeit, Vor- und Nachbereitungszeit und Prüfungsvorbereitung.				
Zuordnung Curriculum	Angabe der Studiengänge, in denen das Modul verwendet wird.				

Hierin sind aufgeführt: Inhalt und Qualifikationsziel, Voraussetzungen, Verwendungsmöglichkeit im Studium, Zuordnung zu den Studienschwerpunkten, Häufigkeit, in der das Modul angeboten wird, Zeitdauer, innerhalb der das Modul absolviert werden kann, die Lehrveranstaltungen, aus denen sich das Modul zusammensetzt, sowie die zu erwerbenden Leistungspunkte als Maß für die Arbeitslast und eine Beschreibung der Art der Leistungsnachweise für die Vergabe der Leistungspunkte.

Verschiebungen der angegebenen Veranstaltungen innerhalb der Semester sind möglich. Des Weiteren sind Veränderungen der Stundenzuordnung für die einzelnen Veranstaltungen möglich (insbesondere die Umwandlung von Vorlesungsstunden in Übungs- oder Praktikumsstunden und umgekehrt). Entsprechende Änderungen müssen durch den Prüfungsausschuss genehmigt werden. Schließlich verstehen sich die Kataloge der Wahlpflichtveranstaltungen als offene Kataloge, die durch Beschluss des Prüfungsausschusses verändert werden können.

Abkürzungen:

LP: Leistungspunkte

P: Praktikum

S: Seminar

T: Tutorium

Ü: Übung

V: Vorlesung

SWS: Semesterwochenstunden

nP: Praktikum mit *n* Semesterwochenstunden

nS: Vorlesung mit *n* Semesterwochenstunden

nÜ: Übung mit n Semesterwochenstunden

nV: Vorlesung mit *n* Semesterwochenstunden

AuM: Automotive und Mechatronik

BCV: Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik

EIST: Elektrotechnik und Informationssystemtechnik

EnerTech: Energietechnik

MatWerk: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

MB: Maschinenbau

URT: Umwelt- und Ressourcentechnologie

Inhaltsverzeichnis

Vor	wort	2
Inha	altsverzeichnis	4
Мо	dule in alphabetischer Reihenfolge	11
	Modul AFul: Additive Fertigung und Innovationen	11
	Modul AKP1: Ausgewählte Kapitel der Programmierung für Ingenieure	12
	Modul AM: Analytische Methoden	13
	Modul AN: Computersimulation und Analyse in der Abgasnachbehandlung	14
	Modul AS: (Mechanischer) Antriebsstrang	15
	Modul ATE: Aktuelle Themen der Energietechnik und Energiewirtschaft	16
	Modul AT1: Antriebstechnik I	17
	Modul AT2: Antriebstechnik II	18
	Modul BB (BCV): Bionik und Biosensorik	19
	Modul BB: Batterien und Brennstoffzellen	20
	Modul BBP: Batterien, Brennstoffzellen und PV-Systeme	21
	Modul BBS: Bionik und Biosensorik	23
	Modul BCS: Bio- und Chemosensorik	24
	Modul BEG: Bioengineering und Geweberegeneration	25
	Modul BEU: Bewertung von Energieumwandlungsverfahren	26
	Modul BFM: Bioinspirierte Funktionalisierung von Materialoberflächen	27
	Modul BM (BCV): Biomaterialien	28
	Modul BM (MatWerk): Biomaterialien	29
	Modul BMS: Batterie-Management-Systeme/Batteriemanagement	30
	Modul BP1: Bioreaktionstechnik	31
	Modul BPT: Bioprozesstechnik	32
	Modul BS: Betriebssysteme	34
	Modul BST: Beschichtungstechnologie	35
	Modul BT: Biotechnik	36
	Modul BTL: Brautechnik	38
	Modul BWB: Biogene Werkstoffe und Biomaterialien	39
	Modul BZI: Schwerpunkt: Biomaterial-Zellinteraktion	41
	Modul CA: Computersimulation und Analyse in der Sensorik	43
	Modul CAM: Computer Aided Manufacturing	44
	Modul CBP (BCV): Chemische und biotechnologische Prozesskunde	45
	Modul CBP (URT): Chemische und biotechnologische Prozesskunde	46
	Modul CE: Carbon Management & Erneuerbare Energien	
	Modul CG1: Computergraphik I	49
	Modul CG3: Computergraphik III	50

Modul CRM: Critical Raw Materials	51
Modul CS (AuM): Computersehen	52
Modul CS (EIST): Computersehen	53
Modul CV: Chemische Verfahrenstechnik	54
Modul 3D: 3D-Druck für Tissue Engineering	55
Modul DBIS1 (EIST): Datenbanken und Informationssysteme I	56
Modul DBIS1 (MB): Datenbanken und Informationssysteme I	57
Modul DBIS2: Datenbanken und Informationssysteme II	58
Modul DP: 3D Druck von Polymeren	59
Modul DS: Digitale Signalverarbeitung und Bussysteme	60
Modul DSB: Digitale Signalverarbeitung und Bussysteme	61
Modul DSP: Downstream Processing	62
Modul DY: Dynamik	63
Modul EA: Elektrische Antriebe	64
Modul EB: Eingebettete Systeme	65
Modul EEE: Elektrochemische Energiespeicher und Energiewandlung	66
Modul EENS: Elektrische Energiespeicher	67
Modul EES: Elektrische Energiesysteme	68
Modul EES (URT): Elektrische Energiespeicher	69
Modul EFP (EnerTech): Energietechnik in Forschung und Praxis	70
Modul EFP (URT): Energietechnik in Forschung und Praxis	72
Modul EK: Elektrische Komponenten	73
Modul EK2: Elektrische Systeme im Kfz	74
Modul ELS: Elektrische Energiespeicher	75
Modul EM: Elektromobilität	76
Modul EM (MatWerk): Energiematerialien	77
Modul EMA: Elektrische Maschinen	79
Modul EMT: Elektromobilität	80
Modul ENS: Thermische Energiespeicher	81
Modul EO: Einführung in die Optimierung	82
Modul EPD: Elektronik Programmierbarer Digitalsysteme	83
Modul ES: Experimentelle Strömungsmechanik	84
Modul ES (EIST): Eingebettete Systeme	85
Modul ESM: Experimentelle Strömungsmechanik	86
Modul ET: Werkstoffe der Elektrotechnik	87
Modul ETP: Elektrothermische Prozesse	88
Modul ETV: Energietechnik für Verfahrenstechniker	89
Modul EVT: Elektrokatalyse u. elektrochemische Verfahrenstechnik	90
Modul FA: Fügetechniken im Automobilbau	91

Modul FK (MatWerk): Fachliche Kompetenzerweiterung	92
Modul FK (BCV): Fachliche Kompetenzerweiterung	93
Modul FKE: Fachliche Kompetenzerweiterung	94
Modul FM: Funktionsbauteile und Technologien für Automobil und Mechatronik	95
Modul FMM: Forschungsmodul MatWerk	96
Modul FO: Methoden der Fabrikoptimierung	97
Modul FP (BCV): Forschungspraktikum	98
Modul FP (AuM): Forschungspraxis	99
Modul FP (EIST): Forschungspraktikum	100
Modul FPING: Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure	101
Modul FS: Fabrikplanung und Simulation	103
Modul FT (MB): Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung	104
Modul FT (MatWerk): Fügetechniken im Automobilbau	105
Modul FW: Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen	106
Modul GES: Gekoppelte Energiesysteme	107
Modul GLS: Schwerpunkt: Glas	108
Modul GM (EIST): Grundlagen der Modellierung	109
Modul GM (MatWerk): Gefüge von Metallen	110
Modul GMS: Grundlagen moderner Strömungsakustik	111
Modul GO: Ganzzahlige lineare Optimierung	112
Modul GP: Gute Praxis in der Bioproduktion	113
Modul GST: Grenzschichttheorie	114
Modul GT: Grenzschichttheorie	115
Modul GV: Grafikprogrammierung und Visualisierung	116
Modul HE: Wasserstoffversprödung: Phänomen und Mechanismus	117
Modul HFEA1: Höhere Finite Elemente Analyse I	118
Modul HFL1: Höhere Festigkeitslehre I	119
Modul HFL2: Höhere Festigkeitslehre II	120
Modul HKL1: Höhere Konstruktionslehre I	121
Modul HKL2: Höhere Konstruktionslehre II	122
Modul HS: Simulation und Auslegung von Hochtemperatursensoren	123
Modul IE: Industrial Ecology	125
Modul IM: Innovationsmanagement	126
Modul ITS: IT-Sicherheit	127
Modul KBR: Kaskadennutzung biogener Ressourcen	128
Modul KE: Kraftstoffe und Emissionen	130
Modul KI1: Wissensbasierte Systeme	132
Modul KT: Kunststofftechnik	
Modul KW: Keramische Werkstoffe	134

Modul KWS: Schwerpunkt: Keramische Werkstoffe	135
Modul LBM: Laborpraktikum Biomaterialien	137
Modul LC: Life Cycle Engineering	138
Modul LEP: Leistungselektronik mit Praktikum	139
Modul LET: Leistungselektronik in der Energietechnik	140
Modul LMV: Lasermessverfahren	141
Modul LPOL: Laborpraktikum Selbstassemblierende Biopolymere	142
Modul LWS: Schwerpunkt: Leichtbau-Werkstoffe	143
Modul LZB: Laborpraktikum Zelluläre Biotechnologie	145
Modul MA: Masterarbeit	146
Modul MAS: Schwerpunkt: Material Assessment and Selection	147
Modul MBP: Modellierung von Bioreaktoren und Prozessen	149
Modul MBT1: Membrantechnologie-P	150
Modul MBT2: Membrantechnologie	151
Modul MC: Mikrocontroller 2	152
Modul MCI1: User-centered design	153
Modul MCR: Modellierung chemischer Reaktoren	154
Modul ME: Schwerpunkt: Metalle	155
Modul ME-MB: Metalle für Maschinenbau	157
Modul MEU: Materialien für die Energie- und Umwelttechnik	158
Modul MI: Schwerpunkt: Material Informatik / Materials Informatics	159
Modul MK: Motorenkonstruktion	161
Modul ML: Machine Learning	162
Modul MLiP: Maschinelles Lernen in der Produktion	163
Modul MM: Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion	164
Modul MP: Modifizierung von Polymeren	165
Modul MS: Modellbildung und Simulation mechanischer Systeme	166
Modul MSES: Modellbildung und Simulation elektrochemischer Speicher	167
Modul Fak629071: Masterarbeit	169
Modul MST: Masterarbeit (Master Thesis)*	170
Modul MSW: Metalle: Struktur und Wärmebehandlungen	171
Modul MT (URT): Masterarbeit	172
Modul MT (BCV): Masterarbeit (Master Thesis)	173
Modul MT (AuM): Masterarbeit (Master Thesis)	174
Modul MT (EIST): Masterarbeit	175
Modul MT (MatWerk): Masterarbeit	176
Modul NIE: Nachhaltige und innovative Energieversorgungsoptionen	177
Modul NM1: Einführung in die numerische Mathematik	178
Modul NM2: Numerische Methoden für gewöhnliche Differentialgleichungen	179

Modul OBT: Oberflächentechnik und Beschichtungstechnologie	180
Modul ÖÖB: Ökologische und ökonomische Bewertung	181
Modul PCV: Laborpraktikum Chemische Verfahrenstechnik	182
Modul PD: Produktion und Digitalisierung	183
Modul PEP: Praktikum Produktentstehung	184
Modul PK: Praxisorientierte Kunststofftechnik	185
Modul PKC++: Fortgeschrittene Programmierkonzepte C++	186
Modul PL: Praktikum Leistungselektronik	187
Modul PNP: Python and data tools for non-programmers	188
Modul PO: Schwerpunkt: Polymere -Verarbeitung, Anwendung, Nachhaltigkeit	189
Modul POL: Selbstassemblierende Biopolymere	190
Modul PTM: Projektierungskurs "Technische Mikrobiologie"	191
Modul PVS: Parallele und verteilte Systeme I	
Modul PW: Polymere Werkstoffe	193
Modul PZP: Projektmanagement und Zerstörungsfreie Prüfverfahren	194
Modul QS: Qualitätssicherung	195
Modul QT: Qualitätstechniken	196
Modul RH (AuM): Rheologie	197
Modul RH (MatWerk): Rheologie	198
Modul RK: Reaktionstechnik und Katalyse	199
Modul RO: Robotik I	200
Modul RO1 (EIST): Robotik I	201
Modul RO1 (MB): Robotik I	202
Modul RO2: Robotik II	203
Modul RÖ: Recycling und Ökobilanzen	204
Modul SAP: Simulation und Analyse energietechnischer Prozesse	205
Modul SAP (URT): Simulation und Analyse energietechnischer Prozesse	206
Modul SD: Simulation und Datenanalyse	208
Modul SE1: Software Engineering I	209
Modul SERE: Systems Engineering und Requirements Engineering	210
Modul SS: Sensoren und Sensorsysteme	211
Modul SUS: Sensoren und Sensorsysteme	212
Modul TES: Thermische Energiespeicher	213
Modul TF (BCV): Trenn- und Formulierungstechnik	214
Modul TF (AuM): Thermofluiddynamik	215
Modul TFD: Thermofluiddynamik	216
Modul TG: Toxikologie und Gefahrstoffkunde	218
Modul TL: Toxikologie und Labortechnik	219
Modul TPA (EnerTech): Teamprojektarbeit	221

Modul TPA (MB): Teamprojektarbeit	222
Modul TPI: Technopreneurship für Ingenieure	223
Modul TU: Turbulenz	224
Modul TUR: Turbulenz	225
Modul TVV: Thermodynamik der Verbrennung und Verbrennungsmotoren	226
Modul UBT: Umweltbiotechnologie	227
Modul URT1: Umwelt- und Ressourcentechnologie I	228
Modul URT2: Umwelt- und Ressourcentechnologie II	230
Modul ÜKE (URT): Überfachliche Kompetenzerweiterung ¹	232
Modul ÜKE (EnerTech): Überfachliche Kompetenzerweiterung	233
Modul ÜK (AuM): Überfachliche Kompetenzerweiterung	234
Modul ÜK (BCV): Überfachliche Kompetenzerweiterung	235
Modul VM: Verbrennungsmotoren	236
Modul VNG: Vernetzte Grundlagen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	237
Modul VPM: Verbrennungsprozesse und -messtechnik	238
3.1	
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	
	239
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	239 240
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	239 240 241
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	239 240 241 242
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	239 240 241 242 243
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	239 240 241 242 243
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	239 240 241 242 243 244
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	239 240 241 242 243 244 246
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	239240241242243246248
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe Modul VW (AuM): Vernetzte Wertschöpfung Modul WBR: Weiße Biotechnologie und erneuerbare Rohstoffe Modul WBT: Weiße Biotechnologie und erneuerbare Rohstoffe Modul WE: Werkstoffe in der Elektrothermie Modul WESp: Schwerpunkt: Werkstoffe für Energiespeicher Modul WET: Werkstoffe für die Energietechnik Modul WEWa: Schwerpunkt: Werkstoffe für Energiewandlung Modul WGNK: Werkstoffgerechtes und nachhaltiges Konstruieren Modul WL: Wellen	
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	
Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe	

Modulbeschreibungen der Masterstudiengänge

Module in alphabetischer Reihenfolge

Modul AFul: Additive Fertigung und Innovationen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik (Prof. DrIng. Frank Döpper)				
Englischer Modultitel	Additive Manufacturing and Innovation				
Inhalt	Einführung in die Grundlagen und Potentiale in der additiven Fertigung, in die Problemstellungen der Prozesskette, der Arbeitssicherheit sowie des Qualitätsmanagements in der additiven Produktion. Charakterisierung sowie material- und fertigungstechnische Detaillierung additiver Fertigungsverfahren für Metall- und Kunststoffbauteile. Vorstellung ausgewählter Anwendungsbeispiele, Bauteile und Geschäftsmodelle und Innovationstrends in Vorlesung und Übung.				
Qualifikationsziel	Beherrschung der Grundlagen und Fertigungsverfahren der additiven Fertigung, Verständnis und Befähigung zur wirtschaftlichen Implementierung und Anwendung sowie Produkt- und Geschäftsmodellentwicklung.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, ingenieurwissenschaftliche und fertigungstechnische Grundkenntnisse				
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester (Master)				
Studienschwerpunkt	Wahl- oder Wahlpflichtbereich				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Loistungspunkto	AFul1	Additive Ferti- gung	2V	3	
	AFul2	Additive Ferti- gung Übung	2Ü	2	
	Summe: 4 5				
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	AFul1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h. Gesamt: 90 h. AFul2: Wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Nachbereitung = 60 h. Gesamt: 60 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum		Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

Modul AKP1: Ausgewählte Kapitel der Programmierung für Ingenieure

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD (Prof. DrIng. Stephan Tremmel)			
Englischer Modultitel	Advanced Programming for Engineers			
Inhalt	Weiterführende Konzepte der Programmierung (Datencontainer und Algorithmen, Parallelisierung). Aufbau und Programmierung von Finite Elemete Gleichungslösern.			
Qualifikationsziel	Nach dem erfolgreichem absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: • Weiterführende Konzepte der Programmierung ingenieurwissenschaftlicher			
	Programme anzuwenden,			
	• Eigene Datence	ontainer am Beispiel voi	n Finite-Elemente-Da	ten zu entwerfen,
		ten der parallelen Progr alysieren, zu bewerten i		nieurwissenschaftli-
Voraussetzungen	PI, FEA empfohlen.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester.			
Studienschwerpunkt	Kompetenzfeld Mechatronik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistangsparinte	FPING2	Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure II	2V	3
	Summe: 2 3			
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h. Gesamt: 90 h.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und Mechatronik			

Modul AM: Analytische Methoden

Inhalt	Analytische Met							
				Analytical methods				
	Erfassung, -Ausv	Analytische Methoden zur Charakterisierung von chemischen Verbindungen, Materialien und Organismen; theoretische und apparative Grundlagen; Daten- Erfassung, -Auswertung, -Analyse und -Interpretation.						
	Methodenkompetenz in der Anwendung moderner Analyseverfahren in den Life Sciences, der Produktentwicklung und der Qualitätskontrolle; Verständnis der Anwendungsbereiche und der Aussagefähigkeit der unterschiedlichen analytischen Methoden. Einübung zentraler Aspekte der Methodenkompetenz wie: Wissenslücken erkennen und schließen, Wissen auf neue Probleme anwenden, selbständiges Arbeiten, Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten, kritische Auseinandersetzung mit den experimentellen Daten							
<u> </u>	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, einem universitären B.Sc. entsprechende Kenntnisse der fachlichen Grundlagen der chemischen und biologischen Ver- fahrenstechnik, der Reaktionskinetik und der Grundlagen der Katalyse							
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs							
Studienschwerpunkt	Allgemeiner Teil							
Angebotshäufigkeit	Jährlich							
Dauer des Moduls	Zwei Semester							
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP				
Leistungspunkte	AM1	Analytische Methoden in der chem. Verfahrenstechnik	1V + 1P	2				
	AM2	Analytische Methoden in den Life Sciences	1V + 1P	2				
	AM3 Mikroskopische u. mechanische Charakterisierungsmethoden 1V + 1P 2							
	Summe: 6 6							
Modulprüfung	Schriftliche Prüf	ung						
wand	AM1: wöchentlich 1 h Vorlesung plus 0,5 h Nachbereitung = 22,5 h; 1 h Praktikum plus 0,5 h Vor- und Nachbereitung = 22,5 h AM2: wöchentlich 1 h Vorlesung = 15 h; 1 h Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h AM3: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 0,5 h Nachbereitung = 22,5 h; 1 h begleitendes Praktikum plus 0,5 h Vorbereitung = 22,5 h, Prüfungsvorbereitung: 45 h Modul AM insgesamt: 180 Stunden.							
	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik							

Modul AN: Computersimulation und Analyse in der Abgasnachbehandlung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien (Prof. DrIng. Ralf Moos)				
Englischer Modultitel	Computational Simulation and Data Analysis for Exhaust Gas Aftertreatment				
Inhalt	Entwicklung von Simulationsmodellen zur Beschreibung von Abgasnachbehandlungskomponenten mittels FE-Analyse unter simultaner Berücksichtigung und direkter Kopplung unterschiedlicher chemischer, physikalischer oder elektrischer Effekte (z. B. gekoppelte Berechnung von Strömung, Diffusion und Reaktion im Abgasrohr / an Elektroden / katalytischen Schichten / Katalysatorsystemen, Bestimmung der thermischen Belastung im breiten Temperaturbereich in Abgasanlagen und Sensorelementen, elektrische Beschreibung von Gassensor-/Katalysatorsystemen in einem weiten Frequenzbereich, Diagnosesysteme für Abgaskatalysatoren und Filter). Einbeziehung von Prototypen und von internationaler Fachliteratur.				
Qualifikationsziel	Übung im Umgang mit gängigen Softwaretools zur Modellierung und Steuerung von Systemen im Bereich der Abgasnachbehandlung (z. B. Comsol Multiphysics, Matlab); methodische Kompetenzen bei der Entwicklung und Verbesserung von Abgasnachbehandlungs-, Abgassensor- und Diagnosesystemen; Auseinandersetzung mit internationaler Fachliteratur; Übung in der schriftlichen Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Mathematik und – abhängig von der konkreten Themenwahl – weiteren Fächern wie z. B. Thermodynamik oder Reaktionstechnik.				
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Motor				
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	AN	Computersimulation und Analyse in der Ab- gasnachbehandlung	5P	5	
		Summe:	5	5	
Modulprüfung	Ergebnispräsentation in einer wiss. schriftlichen Ausarbeitung in Form eines Fachartikels und anhand eines wissenschaftlichen Posters (Gewichtung 4:1).				
Studentischer Arbeitsauf-	Praktische Arbeit, Bericht und Präsentation im Umfang von insgesamt 150 h.				
wand	Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Automotive und	d Mechatronik			

Modul AS: (Mechanischer) Antriebsstrang

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD (Prof. DrIng. Stephan Tremmel)				
Englischer Modultitel	Drive Train				
Inhalt	Funktion, Berechnung und Auslegung von Antriebselementen wie Ausgleichs- und Schaltkupplungen, Bremsen, Turbinen, Zahnradgetrieben, Wellen und Ge- lenkwellen, Riemen- und Kettentrieben sowie Gleitlagern. Funktion, Berech- nung und Auslegung von Antriebsmaschinen (Verbrennungsmotoren, elektri- sche Maschinen, Ventilsteuerungen, Zündanlagen und Gemischaufbereitung, Kraftstoffe, Schmierstoffe, Kurbeltriebe, Turbinen).				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Berechnung und Auslegung von Antriebselementen und Antriebsmaschinen, zum Schließen von Wissenslücken und zur Übertragung von Wissen auf neue Fragestellungen (Transferkompetenz).				
Voraussetzungen	Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Mechanik und Konstruktionslehre.				
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich / Kompetenzfeld Motor				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	AS1	Antriebselemente	2V+1Ü	4	
	AS2	Antriebsmaschi- nen	2V	2	
	Summe: 5 6				
Modulprüfung	Eine schriftliche P	rüfung.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung über zwei Semester = 90 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 45 h Prüfungs- vorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Automotive und Mechatronik				

Modul ATE: Aktuelle Themen der Energietechnik und Energiewirtschaft

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)				
Englischer Modultitel	Current Topics ir	n Energy Technology ar	nd Energy Economics		
Inhalt	Fragestellungen gien sowie dami	earbeitung aktueller te zur Erschließung und e t konkurrierender fossi eitsergebnisse in einem	effizienten Nutzung ei Ier Energieträger und	rneuerbarer Ener- Technologien; Dar-	
Qualifikationsziel	lung/Speicherun	enntnissen über Techn 1g und Nutzung verschi 1er energietechnischer E 1esysteme.	iedener Energieforme	n; Fähigkeit zur Ein-	
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieur- und naturwissenschaftliche Kennt- nisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Techni- scher Thermodynamik, Grundlagen der Energietechnik, Physik und Chemie.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich (EnerTech), Thermische und chemische Energietechnik (URT)				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Zwei Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	Aktuelle Themen der Energietech- nik und Energie- wirtschaft Aktuelle Themen 3S 5				
		Summe:	3	5	
Modulprüfung	Benotete schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung 75 %) mit benoteter mündlicher Darstellung (Gewichtung 25 %).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Blockseminar = 40 h; Ausarbeitung eines schriftlichen Berichts und eines Fachvortrags = 110 h. Modul insgesamt: 150 h Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum		Umwelt- und Ressource			

Modul AT1: Antriebstechnik I

Verantwortliche Einheit Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD (Prof. DrIng. Stephan Tremmel)						
Inhalt Maschinenelemente der drehenden Bewegung: Walz- und Gleitlager, Kupplungen und dynamische Dichtungen, Maschinenelemente zur Übertragung gleichförmiger Drehbewegungen: Stirnradgetriebe, Planetengefriebe, Ketten- und Riementriebe, Ausblich auf Entwicklungstendenzen sowie rechnerunterstützte Auswahl und Berechnung. Qualifikationsziel Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: - Primärfunktion und Wirkprinzip von Maschinenelementen zu erkennen und hieraus Figenschaften und Merkmale abzuleiten, - die behandelten Maschinenelemente zu erkennen und hieraus Figenschaften und Merkmale abzuleiten, - die behandelten Maschinenelemente zu erkennen zu dimensionieren und einen Tragfahigkeitsnachweis zur führen, - die gewonnenen Erkenntnisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen und auf dieser Grundlage einfache technische Systeme zu analysieren und Maschinenelemente auszulegen, - Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszulegen, - Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente technisch zu bewerten, - Einfache Fragestellungen der mechanischen Antriebstechnik durch Entwurf und Berechnung von Antriebssträngen und deren Elemente zu losen. Voraussetzungen Verwendungsmöglichkeit an Michael vor eine Maschinenelemente zu losen. Verwendungsmöglichkeit Jährlich Dauer des Moduls Ein Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP AT1 Antriebstechnik I 3V + 1U 5 Summe: 4 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Worlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung.	Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ko	nstruktionslehre und CA	D (Prof. DrIng. Step	bhan Tremmel)	
gen und dynamische Dichtungen, Maschinenelemente zur Überträgung gleichformiger Drehbewegungen: Stimradgetriebe, Planetengetriebe, Ketten- und Riementriebe, Ausblick auf Entwicklungstendenzen sowie rechnerunterstützte Auswahl und Berechnung. Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: • Primärfunktion und Wirkprinzip von Maschinenelementen zu erkennen und hieraus Figenschaften und Merkmale abzuleiten, • die behandelten Maschinenelemente (Inklitions-, werkstoff-, beanspruchungs- und fertigungsgerecht zu gestalten, • die behandelten Maschinenelemente zu weckmäßig auszuwählen, zu dimensionieren und einen Tragfahigkeitsnachweis zu führen, • die gewonnene Erkenntnisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen und auf dieser Grundlage einfrache technische Systeme zu analysieren und Maschinenenente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufegen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente auszufen, • Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Masc	Englischer Modultitel	Drive Technolog	ду І			
Lage: Primärfunktion und Wirkprinzip von Maschinenelementen zu erkennen und hieraus Eigenschaften und Merkmale abzuleiten. die behandelten Maschinenelemente funktions-, werkstoff-, beanspruchungs- und fertigungsgerecht zu gestallten, die behandelten Maschinenelemente zweckmäßig auszuwählen, zu dimensionieren und einen Tragfähigkeitsnachweis zu führen, die gewonnenen Erkenntisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen und auf dieser Grundlage einfache technische Systeme zu analysieren und Maschinenelemente auszulegen, Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente technisch zu bewerten, Einfache Fragestellungen der mechanischen Antriebstechnik durch Entwurf und Berechnung von Antriebssträngen und deren Elemente zu lösen. Voraussetzungen TM, KL1 und KL2, PT empfohlen. Verwendungsmöglichkeiten im Studium Studienschwerpunkt Alle Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls Ein Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP AT1 Antriebstechnik I 3V + 10 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 46 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 Stunden.	Inhalt	gen und dynam förmiger Drehbe Riementriebe, A	ische Dichtungen, Masch ewegungen: Stirnradgetr usblick auf Entwicklungs	ninenelemente zur Ü iebe, Planetengetrie	bertragung gleich- ebe, Ketten- und	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium Studienschwerpunkt Alle Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls Ein Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP AT1 Antriebstechnik I 3V + 1Ü 5 Summe: 4 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 Stunden.	Qualifikationsziel	 Primärfunktion und Wirkprinzip von Maschinenelementen zu erkennen und hieraus Eigenschaften und Merkmale abzuleiten, die behandelten Maschinenelemente funktions-, werkstoff-, beanspruchungs- und fertigungsgerecht zu gestalten, die behandelten Maschinenelemente zweckmäßig auszuwählen, zu dimensionieren und einen Tragfähigkeitsnachweis zu führen, die gewonnenen Erkenntnisse auf andere Maschinenelemente zu übertragen und auf dieser Grundlage einfache technische Systeme zu analysieren und Maschinenelemente auszulegen, Bestehende Maschinensysteme und die darin eingesetzten Maschinenelemente technisch zu bewerten, Einfache Fragestellungen der mechanischen Antriebstechnik durch Entwurf 				
Studienschwerpunkt Alle Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls Ein Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte AT1 Antriebstechnik I 3V + 1Ü 5 Summe: 4 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 Stunden.	Voraussetzungen	TM, KL1 und KL2. PT empfohlen.				
Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls Ein Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte AT1 Antriebstechnik I Summe: 4 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Prüfungsvorbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 Stunden.		Ab dem ersten S	Semester			
Dauer des Moduls Ein Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP AT1 Antriebstechnik I Summe: 4 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 Stunden.	Studienschwerpunkt	Alle				
Zusammensetzung und Leistungspunkte AT1 Antriebstechnik I Summe: 4 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 Stunden.	Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Leistungspunkte AT1 Antriebstechnik I Summe: 4 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 Stunden.	Dauer des Moduls	Ein Semester				
AT1 Antriebstechnik I 3V + 1Ü 5 Summe: 4 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 Stunden.		Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 Stunden.	Leisturigspurikte	AT1	Antriebstechnik I	3V + 1Ü	5	
Studentischer Arbeitsaufwand 45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 Stunden.		Summe: 4 5				
wand 65 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT1 insgesamt: 150 Stunden.	Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.				
Zuordnung Curriculum Maschinenbau		65 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung.				
	Zuordnung Curriculum	Maschinenbau				

Modul AT2: Antriebstechnik II

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ko	onstruktionslehre und CAE) (Prof. DrIng. Step	bhan Tremmel)	
Englischer Modultitel	Drive Technolog	gyII			
Inhalt	temtechnik, Gru schen Antriebst duktive und ded duktion), Auswi	Strukturierung antriebstechnischer Systeme und Elemente, Grundlagen der Systemtechnik, Grundlagen der Modellbildung und Simulation in der mechanischen Antriebstechnik (insbesondere Schwingungen in Antriebssträngen: induktive und deduktive Modellbildung, Parameterermittlung, Freiheitsgradreduktion), Auswuchttechnik, Anwendungsbeispiele, Einsatz von CAE am Beispiel der Software SimulationX.			
Qualifikationsziel	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: • Antriebstechnische Systeme und Elemente zu strukturieren, • Einfache Antriebsstränge zu modellieren, zu simulieren und im Hinblick auf ihr dynamisches Verhalten zu analysieren • Berechnete und gemessene Ergebnisse in Antriebssträngen, insbesondere Eigenfrequenzen, zu vergleichen, • Auswuchtvorgänge zu verstehen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Fertigkeiten in Konstruktionslehre, Antriebstechnik (insbesondere AT1) sowie Kompetenzen in Ingenieurmathematik, Technische Mechanik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	eich			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	AT2	Antriebstechnik II	2V + 1Ü	4	
		Summe:	3	4	
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul AT2 insgesamt: 120 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau				

Modul BB (BCV): Bionik und Biosensorik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Biomat	erialien (Prof. Dr. Thoma	as Scheibel)	
Englischer Modultitel	Biomimetics and	Biosensorics		
Inhalt	prinzipien der Na Anwendungen ir alwissenschaft ur durch Kombinati	gien der Energiewandlu atur als Vorlage für biom n der Nanotechnologie, I nd Industrie. Biosensore on einer selektiven Biok cochemischen Signalwan	imetische technische Pharmakologie/Med n als selektive chemi omponente (Enzyme	e Anwendungen; izintechnik, Materi- sche Sensoren e, Antikörper etc.)
Qualifikationsziel	denkompetenz ir struktionsprinzip	fassenden Überblicks üb n Übertragung natürlich ien der Natur in biomim matischen Entscheidung gen.	er Energiewandlung etische technische A	sprozesse und Kon- Inwendungen; Er-
Voraussetzungen		Studierfähigkeit, einem ologie, Chemie, Physik	universitären B.Sc. e	ntsprechende
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung BIM Wahlpflichtmodul, Vertiefung CVT FK			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Zwei Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	BB1	Bionik II	1V	1
	BB2	Biosensorik	2V + 1P	3
	BB3	Energetische As- pekte der Biomi- metik	2S	3
		Summe:	6	7
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung für BB1 und 2, benoteter mündlicher Seminarbeitrag in BB3, Gewichtung 2:1, bestandenes begleitendes Praktikum in BB2 (unbenotet) als Zu- lassungsvoraussetzung für die schriftliche Prüfung			
Studentischer Arbeitsauf- wand	BB1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h BB2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum + 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h BB3: Wöchentlich 2 h Seminar plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h Prüfungsvorbereitung: 45 h Modul BB insgesamt: 210 Stunden.			
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u	ınd chemische Verfahrer	nstechnik	

Modul BB: Batterien und Brennstoffzellen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für El	ektrische Energiesystem	e (Prof. DrIng. Micha	el Danzer)
Englischer Modultitel	Batteries and fu	iel cells		
Inhalt	Zusammenfassung elektrochemischer und stofflicher Grundlagen unterschiedlicher galvanischer Zelltypen (Batterien, SC, BZ, Red-Ox Flow), Zusammenfassung der Grundlagen photoelektrisch aktiver Werkstoffe, gemeinsame Aspekte der Ladungstrennung und des Transports; Elektrolyte und Elektroden-Werkstoffe für Nieder- und Hochtemperatur-Batterien und -Brennstoffzellen; energetische Aspekte (Leistung, Energiedichte, Wirkungsgrad) am Beispiel existierender Systeme, Entwicklungstrends bei Batterien, Brennstoffzellen und PV-Systemen.			
Qualifikationsziel	sowie photovol Energiespeiche	Einordnung elektrocher taischer Systeme in das (r und -wandler; vertiefte hen und PV-Systemen.	Gesamtgebiet station	ärer und mobiler
Voraussetzungen	Allgemeine ing lagen der Elektr	enieur-, material- und na otechnik.	aturwissenschaftliche	Kenntnisse, Grund-
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester (AuM); Im ersten und zweiten Jahr (MatWerk)			
Studienschwerpunkt		oetenzerweiterung / Kon AuM); Wahlpflichtbereicl		en und Werkstoffe
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	BB1	Batterien, Brenn- stoffzellen und photovoltaische Systeme	2V + 1P	4
	BB2	Charakterisierung von Batterien und Brennstoffzellen	1Ü	1
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche	e Prüfung (100%). Testate	e und Praktikumsberid	chte.
Studentischer Arbeitsauf- wand	BB1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Praktikum plus 2 h Vorbereitung und Auswertung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. BB2: Wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; Gesamt: 30 h Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive un	d Mechatronik, Materialv	vissenschaft und Wer	kstofftechnik

Modul BBP: Batterien, Brennstoffzellen und PV-Systeme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme (Prof. DrIng. Michael Danzer)				
Englischer Modultitel	Batteries, fuel cells, and photovoltaic systems				
Inhalt	Thermodynamische, elektrochemische und stoffliche Grundlagen unterschiedlicher galvanischer Zelltypen (Batterien, Doppelschicht-kondensator, Brennstoffzelle); Grundlagen photoelektrisch aktiver Werkstoffe; gemeinsame Aspekte der Ladungstrennung und des Transports; Elektrolyte und Elektroden-Werkstoffe für Nieder- und Hochtemperatur-Batterien und -Brennstoffzellen; energetische Aspekte (Leistung, Energiedichte, Wirkungsgrad) am Beispiel existierender Systeme; Entwicklungstrends bei Batterien, Brennstoffzellen und PV-Systemen; Charakterisierung, Modellierung, Lebensdauer und Betrieb von Batterie- und Brennstoffzellsystemen.				
Qualifikationsziel	sowie photovol Energiespeiche	Einordnung elektrochem taischer Systeme in das G r und -wandler; vertiefte l nen und PV-Systemen.	Gesamtgebiet station	ärer und mobiler	
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche und/oder materialwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs.				
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich (Energietechnik), Wahlpflichtmodul im Profilfeld Energie (EIST), Elektrochemische Systeme und elektrische Energietechnik (URT)				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Zwei Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	BBP1	Batterien, Brenn- stoffzellen und photovoltaische Systeme	2V + 1P	4	
	BBP2	Charakterisierung von Batterien und Brennstoffzellen	1Ü	1	
	Batterie- und BBP3 Brennstoffzellen- 2V + 1Ü 4 technik				
		Summe:	7	9	
Modulprüfung		g aus a) benotete schriftl tikumsbericht (beides un		htung 100%) und b)	

Studentischer Arbeitsauf- wand	BBP1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 2 h Vorbereitung und Auswertung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h.
	BBP2: wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h.
	BBP3: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h.
	Modul insgesamt: 270 Arbeitsstunden.
Zuordnung Curriculum	Energietechnik, Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie

Modul BBS: Bionik und Biosensorik

Verantwortliche Einheit	Biomaterialier	n; Funktionsmaterialien (Pro	f. Dr. Thomas Sch	neibel)	
Englischer Modultitel	Biomimetics a	nd Biosensors			
Inhalt	wendungen u wandlung und haltigkeit; Anv Nanotechnold lektive chemis (Enzyme, Antil	Konstruktionsprinzipien der Natur als Vorlage für bio-inspirierte technische Anwendungen und Biosensoren; Einführung in natürliche Strategien der Energiewandlung und –speicherung; Aspekte des Energiemanagements und der Nachhaltigkeit; Anwendungen in der Luft- und Schifffahrt, Robotik, Medizintechnik, Nanotechnologie und Materialwissenschaft. Überblick über Biosensoren als selektive chemische Sensoren durch Kombination einer selektiven Biokomponente (Enzyme, Antikörper etc.) mit einem physikochemischen Signalwandler (elektrochemisch, optisch, kalorimetrisch etc.).			
Qualifikationsziel	sensoren; Met prozesse und	umfassenden Überblicks übe hodenkompetenz in Übertra Konstruktionsprinzipien der ystematischen Entscheidun lungen.	agung natürliche Natur in technisc	er Energie-wandlungs- che Anwendungen;	
Voraussetzungen	Materialwissenschaftliche Kenntnisse; Grundlagen in Biologie, Chemie und Ingenieurwissenschaften				
Verwendungsmöglich- keit im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studienganges.				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	BBS1	Bionik II	1V	1	
	BBS2	Biosensorik	2V + 1P	3	
	BBS3	Energetische Aspekte der Biomimetik	1Ü/S	1	
		Summe:	5	5	
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung in BBS1 und BBS2 (Gewichtung 0,7), mündliche Präsentation in BBS3 (benotet, Gewichtung 0,3), Testate und Praktikumsberichte in BBS2.				
Studentischer Arbeitsaufwand	BBS1: Wöchentlich 1 Std. Vorlesung plus 1 Std. Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung = 30 Std. BBS2: Wöchentlich 2 Std. Vorlesung plus 2 Std. Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung, 1 Std. Praktikum plus 1 Vor- und Nachbereitung = 90 Std. BBS3: Wöchentlich 1 Std. Übung/Seminar plus 1 Std. Vor- und Nachbereitung = 30 Std. Modul gesamt: 150 Std.				
Zuordnung Curriculum	Materialwisse	nschaft und Werkstofftechni	ik		

Modul BCS: Bio- und Chemosensorik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Fun	ktionsmaterialien (Pro	f. DrIng. Ralf Moos)		
Englischer Modultitel	Biosensors and Cl	Biosensors and Chemical Sensors			
Inhalt	stoffe in flüssiger pien der verwend	mische Grundlagen vo und gasförmigen Pro leten Sensoren; Einsat e der besprochenen S	ben; Aufbau, Funktio zfelder, Kenngrößen (ns- und Messprinzi-	
Qualifikationsziel	mige Proben. Ver Fähigkeit, Kenngr	verschiedene (bio)-che ständnis der Grundlag ößen von entsprecher satzfelder auswählen u	jen und Messprinzipie nden Sensoren einord	en dieser Sensoren; Inen und diese für	
Voraussetzungen		Studierfähigkeit erwor achelor Studiengang	ben in einem natur- d	oder ingenieurwis-	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Biotechnologie und Biomaterialien				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Edistarigsparikte	BCS1	Biosensorik	2V	2	
	BCS2	Chemische Senso- ren	2V	2	
	BCS3	Bio- und Chemo- sensorik	1P	1	
		Summe:	5	5	
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Teilnahmebescheinigung für das Praktikum und b) einer mündlichen Prüfung (30 min, Gewichtung 100 %)				
Studentischer Arbeitsauf- wand	wöchentlich 2 h +2 h Vorlesung + Vor-/Nachbereitung: 90 h Praktikum 15 h + Vorbereitung/Protokolle 15 h: 30 h Vorbereitung auf die Klausur: 30 h; Summe 150 h				
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Res	sourcentechnologie			

Modul BEG: Bioengineering und Geweberegeneration

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Biomat	terialien (Prof. Dr. Thomas S	Scheibel)		
Englischer Modultitel	Bioengineering a	and Tissue Regeneration			
Inhalt	Übersicht über molekulare Biotechnik, Computermodellierung biologischer Systeme, Genomik, Proteomik und Bioinformatik. Vertiefung von Biomedizintechnik, molekulares Bioengineering, Gewebe-Bioengineering, medizinische Bildgebung, Prothetik und Biomechanik; Verständnis der Zelle auf molekularer Skala; Werkstoffklassenübergreifende Materialkunde, natürliche Biopolymere und Verbundwerkstoffe; Biomaterialien, Biomineralisierung, Vertiefung von analytischen Methoden; Anwendungen in Bereichen der Nanotechnologie, Pharmakologie, Medizin/Diagnostik und Materialwissenschaft.				
Qualifikationsziel	nerative Medizin zen in chemische technologien, bil stoffklassen-über polymere und de strukturelle und tur. Erwerb einer beitung sowie Ko Theorie und Prax	Überblick über Bioengineering-Techniken, umfassendes Wissen über die regenerative Medizin, Heiltechnik, Computerbiologie und Bioinformatik; Kompetenzen in chemischen und molekularen Bioengineering-Techniken, Verarbeitungstechnologien, bildgebenden Verfahren und Zellbiologie; Kenntnisse über Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde, natürliche Makromoleküle und Biopolymere und deren Assemblierung; Erwerb eines umfassenden Überblicks über strukturelle und biophysikalische Analytik sowie Konstruktionsprinzipien der Natur. Erwerb einer systematischen Methodenkompetenz zur Analyse und Verarbeitung sowie Kommunikation von interdisziplinären Wissenschaftsaspekten in Theorie und Praxis; Erwerb einer Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher biomedizinischer und technischer Anwendungen.			
Voraussetzungen		Studierfähigkeit, einem un ch-mathematische und ver			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zw	veiten Jahr des Studiengan	gs		
Studienschwerpunkt	Vertiefung BIM				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Zwei Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	BEG1	Bioengineering for Tissue Regeneration	2V + 2Ü	5	
	BEG2	Biomechanik	2V	3	
	Summe: 6 8				
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung				
Studentischer Arbeitsaufwand	BEG1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 2 h Übung plus 2h Vor- und Nachbereitung = 60 h BEG2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h Prüfungsvorbereitung: 60 h; Modul BEG insgesamt: 240 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u	und chemische Verfahrenst	echnik		

Modul BEU: Bewertung von Energieumwandlungsverfahren

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)				
Englischer Modultitel	Evaluation of Ene	rgy Conversion Proces	ses		
Inhalt	Energieversorgur Flussdiagrammer fahren; Modell de schen Analysen m	Analyse, Bewertung und Optimierung von Energieumwandlungs-verfahren und Energieversorgungsoptionen; Visualisierung von Energieströmen anhand von Flussdiagrammen; Einführung in die Bewertung von Energieumwandlungsverfahren; Modell der Thermoökonomie mit direkter Verknüpfung von exergetischen Analysen mit ökonomischen Betrachtungen; Vorlesung wie auch die zugehörige Übung verdeutlichen die Methodik an ausgewählten Fallbeispielen.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit, die Gesamtkette aus Gewinnung, Umwandlung, Verteilung und Nutzung von Energie unter thermodynamischen sowie wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu analysieren und zu bewerten.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer Thermodynamik und Grundlagen der Energietechnik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Thermische und o	chemische Energietech	nnik		
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	Bewertung von BEU Energieumwand- 2V + 2Ü 5 Iungsverfahren				
	Summe: 4 5				
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 2 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 h Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Res	sourcentechnologie			

Modul BFM: Bioinspirierte Funktionalisierung von Materialoberflächen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Biomat	erialien (Prof. Dr. Thomas Schei	bel)		
Englischer Modultitel	Bioinspired Funct	Bioinspired Functionalisation of Material Surfaces			
Inhalt	Vertiefung der der Werkstoffverarbeitungsmethoden. Einführung in Verfahren zur Oberflächenmodifikation, die die Herstellung von Nano- und Mikrostrukturmustern ermöglichen, um neue anwendungsspezifische Oberflächeneigenschaften wie z. B. Klebefähigkeit oder Strukturfarben zu erreichen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf bioinspirierten Ansätzen, die auf natürlichen Oberflächenstrukturen in lebenden Organismen basieren. Der zweite Teil befasst sich mit chemischen Modifikationsansätzen, die die Immobilisierung und Strukturierung von Biomakromolekülen wie Enzymen oder DNA ermöglichen, um funktionale Oberflächen für bioanalytische Geräte und Tissue Engineering bereitzustellen. Verschiedene Strukturierungstechniken auf Basis von Photo- und Softlithographie sowie Selbstassemblierung werden in Kombination mit der Verarbeitung natürlicher oder synthetischer Polymere adressiert.				
Qualifikationsziel	Erwerb umfassender Design-, Materialbearbeitungstechnik- und Methoden- kenntnisse zur Fertigung anwendungsorientierter strukturierter Materialoberflä- chen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, einem universitären B.Sc. entsprechende Grundlagen in Materialwissenschaften, Chemie, und Physik				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Vertiefung BIM				
Angebotshäufigkeit	Jährlich (WS)				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistarigspurikte	BFM1	Aspekte der Bioinspirierten Funktionalisierung	1V + 1Ü/S	3	
	BFM2	Biopolymerverarbeitung Praktikum	2P	2	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (Gew. 100%), Testate und Praktikumsberichte (BFM2)				
Studentischer Arbeitsauf- wand	BFM1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h BFM2: Wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h. Prüfungsvorbereitung: 30 h. Modul BFM insgesamt: 150 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u Werkstofftechnik	nd chemische Verfahrenstechn	ik, Materialwisse	enschaft und	

Modul BM (BCV): Biomaterialien

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Biomaterialien (Prof. Dr. Thomas Scheibel)				
Englischer Modultitel	Biomaterials				
Inhalt	Eigenschaften von Biomaterialien und Biomineralisationsprozessen, Konzepte für die Entwicklung neuer Biomaterialien; Anwendungen in der Nanotechnologie, Pharmakologie/Medizintechnik, Materialwissenschaft und Industrie				
Qualifikationsziel	Kenntnisse über Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde; Kenntnisse der Eigenschaften von Biomaterialien und deren Verarbeitung; Erwerb einer Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen; Vertiefung von Kenntnissen aktueller Biomaterial-Forschung; Erwerb von Kompetenzen in Recherche und Bewertung von relevanter Literatur; Fähigkeit, sich in relevante Themenbereiche einzuarbeiten, diese zu erfassen sowie gewonnene Erkenntnisse zu präsentieren.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, einem universitären B.Sc. entsprechende Grundlagen in Biologie, Chemie, Physik				
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Allgemeiner Teil				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	BM1	2V + 2S	5		
	Biokomponenten und natürliche TV 2 Verbundwerk-stoffe				
	Summe: 5 7				
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung zum Inhalt der Vorlesungen (Anteile BM1/ BM2: 3:1), benoteter Seminarbeitrag (Gewichtung 3 : 1)				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 90 h; wöchentlich 2 h Seminar, Ausarbeitung und Präsentation eines Fachvortrags insgesamt 60 h Seminar				
	Prüfungsvorbereitung: 60 h. Modul BM insgesamt: 210 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik				

Modul BM (MatWerk): Biomaterialien

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Biomaterialien (Prof. Dr. Thomas Scheibel)			
Englischer Modultitel	Biomaterials			
Inhalt	Werkstoffklassen u bergreifende Materialkunde; Eigenschaften von Biomaterialien und Biomineralisationsprozessen; Moderne Konzepte für die Entwicklung neuer Biomaterialien; Anwendungen in der Nanotechnologie, Pharmakologie/Medizintechnik, Materialwissenschaft und Industrie.			
Qualifikationsziel	Kenntnisse über Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde; Kenntnisse der Eigenschaften von Biomaterialien und deren Verarbeitung; Erwerb einer Ent- scheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen.			
Voraussetzungen	Allgemeine inger	nieur- und materialwiss	senschaftliche Kenntr	nisse.
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich			
Angebotshäufigkeit	Jährlich (Wintersemester)			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	BM	Biomaterialien	2V + 2Ü/S	5
	Summe: 4 5			
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung (Gewichtung 0,7) und mündliches Referat (benotet, Gewichtung 0,3).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Seminar plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul gesamt: 150 Std.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissensch	naft und Werkstofftech	nnik	

Modul BMS: Batterie-Management-Systeme/Batteriemanagement

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme (Prof. DrIng. Michael Danzer)				
Englischer Modultitel	Battery Manage	ment Systems			
Inhalt	Elektrische, physikalische und mathematische Grundlagen von Batteriesystemen und ihrem Management. Grundlagen zum Verhalten von Batteriezellen und Batteriepacks im Betrieb; Grundlagen zu den im Batteriemanagement angewandten Modellen und Methoden; Anwendung der Methoden für die Zustandsschätzung, -prognose und Regelung; Grundlagen zum Umgang mit Messunsicherheiten; Grundlagen zur modellprädiktiven Regelung in Batteriesystemen; Elektrische Komponenten des Batteriesystems und Hard- und Softwarearchitektur des Batteriemanagements.				
Qualifikationsziel	Überblick über die wesentlichen Aufgaben und Komponenten eines Batteriemanagementsystems. Kenntnisse über die Methoden zur Überwachung und Regelung von Batterien. Fähigkeit zur Anwendung von Methoden zur Zustandsschätzung und Regelungen von Batteriesystemen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Mathematik, Elektrotechnik und Regelungstechnik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich B (EnerTech). Wahlpflichtmodul im Profilfeld Mobilität (EIST). Kompetenzfeld Mechatronik (AuM)				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung Veranstaltung SWS LP				
Loistungspunkte	BMS1 Batteriemanage- ment 2V 3				
	Praktikum Batte- BMS2 riediagnose und 2P 2 Regelung				
	Summe: 4 5				
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) eine schriftliche Prüfung (Gewichtung 60 %) und b) Testat und Praktikumsbericht (Gewichtung 40 %).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	BMS1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 90 h				
	BMS2: 16 h Vorbereitung, 24 h Durchführung, 20 h Nachbereitung; gesamt 60 h				
	Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik, Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Automotive und Mechatronik				

Modul BP1: Bioreaktionstechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bioprozesstechnik (Prof. Dr. Ruth Freitag)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	-Formalkinetik des Zellwachstums, des Substratverbrauchs und der Produktbildung in idealisierten Reaktoren				
	- Betriebsweise von Bioreaktoren				
	- Submers- und Oberflächenkulturen				
	- Prozessführung und Reaktoren für die Biokatalyse (Enzyme)				
	- Prozesse und Produktion im Zufütterungsbetrieb (Fed batch)				
	- Reaktoren für anaerobe Prozesse				
	- Messtechnik zu	ur Reaktorcharakterisieru	ing		
	- Anwendung vo	on Bilanzen zur Abschätz	zung der biologische	n Modellparameter	
Qualifikationsziel	Sicherer Umgang mit und zielgerichtete Anwendung von den Grundlagen der Bioreaktionstechnik (Formalkinetiken, Reaktortypen, Prozessführung)				
	Etablierung ausreichender verfahrenstechnischer Kenntnisse zum Einsatz von Bioreaktoren und deren Charakterisierung				
Voraussetzungen	Grundkenntnisse der chemischen Kinetik, der idealisierten Reaktortypen der chemischen Verfahrenstechnik, Massenbilanzen für STR, CSTR, PFR				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Biotechnologie und Biomaterialien				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
34	BP1	Bioreaktionstech- nik	1V + 3Ü	5	
	Summe: 4 5				
Modulprüfung	mündliche Prüfung (30 min)				
Studentischer Arbeitsauf- wand	wöchentl. 1 h Vorlesung + 1 h Vor-/Nachbereitung: 30 h 3 h begleitende Übung + 3 h Vorbereitung: 90 h Vorbereitung auf die Klausur: 30 h; Summe 150 h				
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie				

Modul BPT: Bioprozesstechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Biop	prozesstechnik (Prof. D	r. Ruth Freitag)		
Englischer Modultitel					
Inhalt	Im Rahmen des Projektierungskurses planen die Studierenden in einer kleinen Gruppe (2 – 4 Personen) biotechnischen Produktionsprozess im Team. In regelmäßigen Abständen finden Besprechungen mit dem modulverantwortlichen Dozenten statt, in denen Fortschritte, Arbeitshypothesen oder Alternativen diskutiert werden. Seminar: Auseinandersetzung mit aktuellen Themen der biotechnischen und biopharmazeutischen Produktion von Waren und Dienstleistungen anhand von Beispielen aus der Originalliteratur				
Qualifikationsziel	Präsentation und	Grundlagen der selbstständigen Projektplanung; Schulung der Fähigkeiten zur Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Zusammenhänge und Ergeb- nisse, Arbeiten im Team			
Voraussetzungen	Kenntnisse der für die genannten Einsatzgebiete relevanten biologischen und verfahrenstechnischen Grundlagen, wie: Gentechnik, rekombinante Proteintechnologie, Prozessführung, Grundoperationen der chemischen Verfahrenstechnik, Aufarbeitung, Formulierung, eine, universitären B.Sc. entsprechende Grundkenntnisse in Chemischer Verfahrenstechnik, Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studienganges				
Studienschwerpunkt	Vertiefung BPT				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Loistungspunkte	BPT1	Projektkurs "Pro- dukte aus Zellen, Zellen als Pro- dukte"	3PK	4	
	BPT2	Seminar "Aktuelle Themen aus der Biotechnologie"	2S	3	
		Summe:	5	7	
Modulprüfung	BPT1: Mündliche Prüfung (Vorstellung und Verteidigung des erarbeiteten Konzeptes) in der Kleingruppe (Vortrag zur Konzeptvorstellung 20 min, mündliche Prüfung 20 min pro Prüfling) BPT2: Benoteter Seminarbeitrag (jeweils 5 bis 10-minütiger Kurzvortrages oder Diskussionsbeitrage zum vorgegebenen Thema) Gewichtung Leistungsnachweise BPT1 und BPT2: 2 : 1				

Studentischer Arbeitsauf- wand	BPT1: Wöchentlich 3 h Projektkurs plus 5 h Vor- und Nachbereitung. Gesamt: 120 h. BPT2: Wöchentlich 2 h Seminar plus 4 h Vorbereitung des 5 bis 10-minütigen Kurzvortrages oder Diskussionsbeitrages zum vorgegebenen Thema. Gesamt: 90 h. Modul BPT insgesamt: 210 Stunden.
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik

Modul BS: Betriebssysteme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik III (Prof. Dr. Dominik Henrich)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	siehe zentrales M	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 110			
Qualifikationsziel	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	t für Informatik INF 11	0	
Voraussetzungen	siehe zentrales M	odulhandbuch Institut	t für Informatik INF 11	10	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	3. oder 4. Semester				
Studienschwerpunkt	Pflichtmodul im Profilfeld Systemtechnik				
Angebotshäufigkeit	Jedes Jahr im Wintersemester				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung Veranstaltung SWS LP				
Leistungspunkte	BS	Betriebssysteme	2V + 1Ü	5	
	Summe: 3 5				
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	45 h Präsenz, 75 h Vor-/Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik				

Modul BST: Beschichtungstechnologie

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien (Prof. DrIng. Ralf Moos)				
Englischer Modultitel	Coating Technology				
Inhalt	Funktionalisierung, Leistungssteigerung und Lebensdauererhöhung von Bauteilen durch Beschichtungen, Beschichtungen zur Schaffung definierter Eigenschaften und Oberflächenfunktionalitäten, Beschichtungsverfahren und Anwendungsmöglichkeiten klassischer und moderner Verfahren aus den Bereichen physikalische und chemische Gasphasenabscheidung (PVD und CVD), thermische Spritzverfahren, Sol-Gel-Verfahren, Pulveraerosolabscheidung, u.a.				
Qualifikationsziel	Vertieftes Verständnis über den Einsatz von Beschichtungen zur Werkstückoptimierung und Verfahren zur Herstellung von Beschichtungen aus unterschiedlichen Werkstoffklassen (Metalle, Keramiken, anorganische Werkstoffe) mit gezielten Funktionalitäten. Fähigkeit, geeignete Materialien und Methoden auszuwählen. Entscheidungskompetenz, dass für eine spezifische Fragestellung am besten geeigneten Verfahren auszuwählen.				
Voraussetzungen	Allgemeine ing	genieur- und materialv	vissenschaftliche Ke	enntnisse.	
Verwendungsmöglich- keit im Studium	Im ersten und zweiten Jahr				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtber	reich.			
Angebotshäufigkeit	Jährlich (Somm	nersemester)			
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	BST Beschichtungs- technologie 2V + 2P 5				
	Summe: 4 5				
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (Notengewicht 100 %), Testate und Praktikumsberichte.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h, Praktika und Auswertungen 60 h, 30 h Prüfungsvorbereitung Gesamt: 150 h				
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik				

Modul BT: Biotechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bioprozesstechnik (Prof. Dr. Ruth Freitag)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Bereich Bioreaktionstechnik: Formalkinetik des Zellwachstums, des Substratverbrauchs und der Produktbildung in idealisierten Reaktoren; Betriebsweise von Bioreaktoren; Submers- und Oberflächenkulturen; Prozessführung und Reaktoren für die Biokatalyse (Enzyme); Prozesse und Produktion im Zufütterungsbetrieb (Fed Batch); Reaktoren für anaerobe Prozesse; Messtechnik zur Reaktorcharakterisierung; Anwendung von Bilanzen zur Abschätzung der biologischen Modellparameter. Bereich Prozesskunde: Industrielle biotechnische Verfahren insbesondere aus der technischen Mikrobiologie, der Enzymtechnologie und der synthetischen Biologie zur Herstellung von Grund- und Feinchemikalien; Vorstellung exemplarischer Prozesse, Vergleich und Einsatzgebiete biotechnischer Prozesse.				
Qualifikationsziel	Bioreaktionstechnik: Sicherer Umgang mit und zielgerichtete Anwendung von den Grundlagen der Bioreaktionstechnik (Formalkinetiken, Reaktortypen, Prozessführung); Etablierung ausreichender verfahrenstechnischer Kenntnisse zum Einsatz von Bioreaktoren und deren Charakterisierung. Modellbildung und Analyse mikrobieller Prozesse und ihre prozesstechnische Auslegung. Prozesskunde: Kenntnisse der wichtigsten biotechnischen Produktionsverfahren, ihrer Voraussetzungen und Ziele sowie mögliche Alternativen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, einem universitären B.Sc. entsprechende mathematische, chemische und biologische Grundlagen sowie Grundlagen der thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik, der Reaktionstechnik sowie der Reaktionskinetik; Grundkenntnisse der chemischen Kinetik, der idealisierten Reaktortypen der chemischen Verfahrenstechnik, Massenbilanzen für STR, CSTR, PFR				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studienganges				
Studienschwerpunkt	Allgemeiner Teil				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung Veranstaltung SWS LP				
Leistungspunkte	BT1	Bioreaktionstech- nik	1V + 3Ü	5	
	BT2	Biotechnologische Prozesskunde	1V	2	
		Summe:	5	7	
Modulprüfung	Mündliche Prüfung				

Studentischer Arbeitsauf- wand	BT1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 3 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 90 h BT2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h Prüfungsvorbereitung: 60 h Modul BT insgesamt: 210 Stunden.
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik

Modul BTL: Brautechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bioprozesstechnik (Prof. Dr. Ruth Freitag)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Der gesamte Brauprozess vom Ausgangsrohstoff Getreide bis zum Endprodukt Bier wird vermittelt. Dabei werden die Einzelschritte Mälzen, Schroten, Maischen, Läutern, Würze kochen, Kühlen, Gären, Karbonisieren und die Lagerung thematisiert. Die technischen Aspekte wie Enzymkinetik, Filtration, mikrobielles Wachstum, Mess- & Regelungstechnik, sowie thermodynamische Gleichgewichte werden dabei genauer erläutert. In kleinen Gruppen wird ein ausgewähltes Kernthema experimentell untersucht.				
Qualifikationsziel	dem Reinheitsgeb	Kenntnis aller traditionellen Prozessschritte zur Herstellung eines Bieres nach dem Reinheitsgebot und darüber hinaus, sowie die Fähigkeit zur praktischen Herstellung eines Bieres bei sauberer Ausführung aller relevanten Einzelschritte.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Vertiefung BPT Wahlpflichtmodul				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	BTL1	Brautechnik	1S + 2P	3	
		Summe:	3	3	
Modulprüfung	Eine mündliche Pr	rüfung			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 1h Seminar plus 1h Vor- und Nachbereitung = 30 h, 2h begleitendes Praktikum = 1h Vor- und Nachbereitung = 45 h Prüfungsvorbereitung: 15 h. Modul BTL insgesamt: 90 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik				

Modul BWB: Biogene Werkstoffe und Biomaterialien

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Biomaterialien (Prof. Dr. Thomas Scheibel)
Englischer Modultitel	Biogenic Materials and Biomaterials
Inhalt	BWB1: werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde, natürliche Makromole-küle, Biopolymere und Verbundwerkstoffe, Hybridmaterialien; Konstruktions-prinzipien der Natur als Vorlage für biomimetische technische Anwendungen. BWB2: Eigenschaften von Biomaterialien und Biomineralisationsprozessen, Konzepte für die Entwicklung neuer Biomaterialien; Anwendungen in der Pharma-kologie/Medizintechnik; Einblicke in das Verhalten von Zellen auf Materialien und die Geweberegeneration; Konzepte zum Wirkstofftransport in einem Organismus und zur stationären Wirkstoffbehandlung; Regeneration von Gewebe und chirurgische Möglichkeiten bei der Knochen-, Bänder- und Sehnen-Regeneration. BWB3: spektroskopische, chromatographische, mikroskopische und mechanische Methoden der Charakterisierung von Verbindungen, Materialien und Organismen; theoretische und apparative Grundlagen der Messverfahren; Daten-Erfassung, -Auswertung, -Analyse und -Interpretation.
Qualifikationsziel	BWB1: Vertiefung der Kenntnisse über natürliche Makromoleküle und Biopolymere und deren Assemblierung; Erwerb eines umfassenden Überblicks über Konstruktionsprinzipien der Natur als Vorlage für biomimetische technische Anwendungen; Erwerb einer systematischen Methodenkompetenz zur Analyse und Verarbeitung sowie Kommunikation von interdisziplinären Wissenschaftsaspekten in Theorie und Praxis; Erwerb einer Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen. BWB2: Vertiefung der Kenntnisse über Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde; Kenntnisse der Eigenschaften von Biomaterialien und deren Verarbeitung; Erwerb einer Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen; Vertiefung von Kenntnissen aktueller Biomaterial-Forschung; Erwerb von Kompetenzen in Recherche und Bewertung von relevanter Literatur; Fähigkeit, sich in relevante Themenbereiche einzuarbeiten, diese zu erfassen sowie gewonnene Erkenntnisse zu präsentieren. BWB3: Methodenkompetenz in der Anwendung moderner Analyseverfahren in den Life Sciences, der Produktentwicklung und der Qualitätskontrolle; Verständnis der Anwendungsbereiche und der Aussagefähigkeit der unterschiedlichen analytischen Methoden.
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Universitäre Veranstaltungen: einem universitären B.Sc. entsprechende naturwissenschaftlich-mathematische und verfahrenstechnische Grundlagen
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester
Studienschwerpunkt	Biotechnologie und Biomaterialien
Angebotshäufigkeit	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester

Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
	BWB1	Biokomponenten u. natürl. Ver- bundwerkstoffe	1V	2	
	BWB2	Biomaterialien	2V	3	
	BWB3	Analytische Me- thoden in den Life Sciences	1V + 1P	2	
		Summe:	5	7	
Modulprüfung	Portfolioprüfung: Teilnahmebescheinigung für das Laborpraktikum und schriftliche Prüfung (Notengewicht 100 %) oder Teilprüfungen zu BWB3 (45 min, 30 %) und BWB1/BWB2 (90 min + 45 min, 70 %)				
Studentischer Arbeitsauf-	BWB1: wöchentlic	h 1 h Vorlesung plus 1	1 h Vor- und Nachber	eitung = 30 h	
wand	BWB2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h				
	BWB3: wöchentlich 1 h Vorlesung plus 0,5 h Vor- und Nachbereitung; 1 h Prakum plus 0,5 h Vor- und Nacharbeitung = 45 h			ereitung; 1 h Prakti-	
	Prüfungsvorbereitung: insgesamt: 45 h				
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie				

Modul BZI: Schwerpunkt: Biomaterial-Zellinteraktion

Verantwortliche Einheit	Biomaterialien;	Zelluläre Biomechanik (F	Prof. Dr. Thomas Sche	eibel)	
Englischer Modultitel	Focus Topic: Bio	Focus Topic: Biomaterial – Cell Interaction			
Inhalt	Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde; natürliche Makromoleküle, Biopolymere und Verbundwerkstoffe; Biomineralisationsprozesse; moderne Methoden der Materialcharakterisierung: biophysikalisch-analytische Methoden; Konstruktionsprinzipien der Natur. Eigenschaften von Biomaterialien; Vertiefung von biochemischen/biophysikalischen Analysemethoden; Herstellungsmethoden und Anwendungen in der Nanotechnologie, Pharmakologie/Medizintechnik, Materialwissenschaft und Industrie. Grundkenntnisse der physikalisch-chemischen Wechselwirkungen zwischen Zellen und ihrer Umgebung; molekulare Prinzipien der Biomechanik; Steuerung der zellulären Funktionen und Reaktionen auf Biomaterialien.				
Qualifikationsziel	Kenntnisse über Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde; Aufbau und Eigenschaften von natürlichen Materialien und Verbundwerkstoffen (z.B. Verstärkungsmechanismen, Konzepte zur Erhöhung der Schadenstoleranz); Struktur-Eigenschafts-Beziehungen ausgewählter Werkstoffe; Kenntnisse über das Potential verschiedener natürlicher Verbundwerkstoffe und Konstruktionsprinzipien der Natur. Kenntnisse über Anpassungsmechanismen von Zellen und Biomaterialien und über wichtige Methoden der Analyse von Zelladhäsion und -mechanik.				
Voraussetzungen	Materialwissenschaftliche Kenntnisse, Pflichtmodul BM Biomaterialien.				
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten/zweiten Jahr				
Studienschwerpunkt	Materialwissens	chaftliche Schwerpunkt	e.		
Angebotshäufigkeit	Jährlich (Winter	semester)			
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	BZI1	Biokomponenten & natürliche Ver- bundwerkstoffe	1V	1	
	BZI2	Zelladhäsion und zelluläre Mechanik	1V + 1Ü/S	2	
	BZI3	Praktikum Bioma- terialien	5P	5	
		Summe:	8	8	
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung in BZI1 und BZI2 (Gewicht 0,4), mündliches Referat in BZI2 (benotet, Gewichtung 0,3), und wiss. Abschlussdokumentation in BZI3 (benotet, Gewichtung 0,3).				

Studentischer Arbeitsauf- wand	BZI1: Wöchentlich 1 Std. Vorlesung plus 1 Std. Vor- und Nachbereitung = 30 Std. BZI2: Wöchentlich 1 Std. Vorlesung plus 1 Std. Vor-Nachbereitung; 1 Std. Seminar plus 1 Vor- und Nachbereitung = 60 Std. BZI3: Wöchentlich 5 Std. Praktikum plus 5 Std. Vor- und Nachbereitung = 150 Std. Modul gesamt: 240 Std.
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modul CA: Computersimulation und Analyse in der Sensorik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Me	ess- und Regeltechnik (Pi	rof. DrIng. Gerhard	Fischerauer)
Englischer Modultitel				
Inhalt	Simulationsunterstützte Entwicklung eines Sensorsystems mittels FE- Analyse (z. B. Ansys für elektrostatische oder piezoelektrische Probleme, HFSS für hochfrequenztechnische Probleme); Anwendung von Algorithmen zur Signalverarbeitung und -auswertung im Bereich der Sensorsystemtechnik unter Einbeziehung von Sensorprototypen und von internationaler Fachliteratur; Ergebnispräsentation in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung in Form eines Fachartikels und anhand eines wissenschaftlichen Posters.			
Qualifikationsziel	Übung im Umgang mit gängigen Softwaretools zur Modellierung und Analyse von Sensorsystemen und zur Sensorsignalverarbeitung (z. B. Ansys, Matlab); methodische Kompetenzen bei der Entwicklung von Sensorsystemen; Auseinandersetzung mit internationaler Fachliteratur; Übung in der schriftlichen und mündlichen Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Mathematik, Messtechnik und Sensorik.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Fachliche Komp	etenzerweiterung / Kom	npetenzfeld Mechatr	onik
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	CA	Computersimula- tion und Analyse in der Sensorik	5P	5
		Summe:	5	5
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung (Projektbericht in Form eines wissenschaftlichen Fachartikels) mit mündlicher Darstellung (Ergebnispräsentation; Gewichtung 4:1).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Praktische Arbeit, Bericht und Präsentation im Umfang von insgesamt 150 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und	d Mechatronik		

Modul CAM: Computer Aided Manufacturing

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umwelt	gerechte Produktionste	chnik (Prof. DrIng	. Frank Döpper)
Englischer Modultitel	Computer Aided Manufacturing			
Inhalt	Theorieteil: Prozessketten der computergestützten Fertigung am Beispiel spanender Bearbeitungsprozesse (Drehen, Fräsen, Bohren und Kombinationsbearbeitungen); Methoden der NC- und CAD/CAM-Programmierung; Partialmodelle der CAD/CAM-Programmierung (Geometrie-, Technologie-, Fertigungs- und Bearbeitungsmodell) und Bearbeitungsstrategien; Methoden der Programmverifikation und Fertigungssimulation; Partialmodelle der Fertigungssimulation; Programmaufbereitung und Post-Processing; Programmbereitstellung und Auftragsvorbereitung. Praxisteil: Bearbeitung von Fallstudien ausgewählter 3- bis 5-achsiger Bearbeitungsaufgaben (Drehen, Fräsen, Drehfräsen); Auswahl und Bewertung geeigneter Bearbeitungsstrategien; Programmierung, Simulation und Verifikation der Bearbeitungsaufgabe.			
Qualifikationsziel	Umfassende Vermittlung von Kenntnissen zu Aufbau und Anwendung rechnergestützter Prozessketten in der CNC-gestützten Produktion; Darstellung des Zusammenwirkens integrierter Partialmodelle für die Programmerstellung und simulation anhand ausgewählter Beispiele; Einbindung bestehender Daten aus dem Konstruktionsumfeld zur durchgängigen Nutzung von Informationen innerhalb der Prozessketten; Programmierung hochmoderner CNC-Maschinen und Optimierung komplexer Fertigungsprozesse im Kontext der Fertigungstechnologie; Visualisierung und Simulation mit dem Ziel der Prozesssicherung und –optimierung.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Kenntnisse in 3D-CAD, Fertigungslehre			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich (MatWerk); Kompetenzfeld Konstruktion und Produktion (AuM)			
Angebotshäufigkeit	Winter- und Somr	nersemester		
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	Computer Aided Manufacturing	Computer Aided Manufacturing	2V	3
		Summe:	2	3
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung (60 min).			
Studentischer Arbeitsaufwand	CAM: 15 Wochen je 2 h Vorlesung + je 2 h Nachbereitung: 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Automotive und Mechatronik			

Modul CBP (BCV): Chemische und biotechnologische Prozesskunde

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Chemische Verfahrenstechnik (Prof. DrIng. Andreas Jess)			
Englischer Modultitel	Chemical and biotechnological process science			
Inhalt	Stoffverbünde vom Rohstoff zum Endprodukt bei industriellen Verfahren insbesondere aus der Petrochemie und chemischen Industrie sowie der technischen Mikrobiologe, der Enzymtechnologie und der synthetischen Biologie zur Herstellung von Grund- und Feinchemikalien; Analysemethoden zur Charakterisierung von chemischen Verbindungen und in der chemischen Verfahrenstechnik häufig eingesetzter Materialien; theoretische und apparative Grundlagen; Datenauswertung, und -interpretation. Vorstellung exemplarischer Prozesse, Vergleich und Einsatzgebiete chemischer/biotechnol. Prozesse.			
Qualifikationsziel		vichtigsten biotechnisch setzungen und Ziele so		
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, einem universitären B.Sc. entsprechende mathematische, physikalische, chemische und biologische Grundlagen sowie Grundlagen der thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik, der Reaktionstechnik sowie der Reaktionskinetik			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung CVT, Wahlmodul in FK			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	CBP1	Chemische und biotechnologi- sche Prozess- kunde	2V	3
		Summe:	2	3
Modulprüfung	Eine mündliche	Prüfung		
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 45 h Prüfungsvorbereitung: 45 h Modul CBP insgesamt: 90 Stunden.			
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u	und chemische Verfahre	enstechnik	

Modul CBP (URT): Chemische und biotechnologische Prozesskunde

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Chemische Verfahrenstechnik (Prof. DrIng. Andreas Jess)				
Englischer Modultitel	Chemical and biotechnological process science				
Inhalt	Stoffverbünde vom Rohstoff zum Endprodukt bei industriellen Verfahren insbesondere aus der Petrochemie und chemischen Industrie sowie der technischen-Mikrobiologe, der Enzymtechnologie und der synthetischen Biologie zur Herstellung von Grund- und Feinchemikalien; Analysemethoden zur Charakterisierung von chemischen Verbindungen und in der chemischen Verfahrenstechnik häufig eingesetzter Materialien; theoretische und apparative Grundlagen; Datenauswertung, und -interpretation. Vorstellung exemplarischer Prozesse, Vergleich und Einsatzgebiete chemischer/biotechnol. Prozesse. Dynamik bzw. Weiterentwicklung der chemischen Industrie, Einfluss von Feed-Strömen auf etablierte Verfahren und auf die Entwicklung neuer Prozesse, Bedeutung der Wirtschaftlichkeit für bestehende und neue Prozesse				
Qualifikationsziel	CBP1: Kenntnisse der wichtigsten biotechnischen und chemischen Produktionsverfahren, ihrer Voraussetzungen und Ziele sowie mögliche zukünftige Produktionsprozesse. CBP2: Methodenkompetenz in der Anwendung moderner Analyseverfahren in der chem. Verfahrenstechnik, der Produktentwicklung und der Qualitätskontrolle; Verständnis der Anwendungsbereiche und der Aussagefähigkeit der unterschiedlichen analytischen Methoden. Einübung zentraler Aspekte der Methodenkompetenz wie: Wissenslücken erkennen und schließen, Wissen auf neue Probleme anwenden, selbständiges Arbeiten, Problemlösungsfähigkeit, analyti-				
Voraussetzungen	sche Fähigkeiten, kritische Auseinandersetzung mit experimentellen Daten Fortgeschrittene Studierfähigkeit, einem universitären B.Sc. entsprechende mathematische, physikalische, chemische und biologische Grundlagen sowie Grundlagen der thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik, der Reaktionstechnik sowie der Reaktionskinetik				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Chemische Verfah	nrenstechnik und Trer	ntechnik		
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	CBP1	Chemische und biotechnologi- sche Prozess- kunde	2V	3	
	CBP2	Analytische Me- thoden in der chem. Verfahrens- technik	1V + 1P	2	
		Summe:	4	5	

Modulprüfung	mündliche Prüfung in CBP1 (60 min, Gewichtung 50 %), schriftliche Prüfung in CBP2 (40 min, 50 %)
Studentischer Arbeitsaufwand	CBP 1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h CBP 2: wöchentlich 1 h Vorlesung plus 0,5 h Nachbereitung = 22,5 h; 1 h Praktikum plus 0,5 h Vor- und Nachbereitung = 22,5 h Prüfungsvorbereitung: 45 h Modul CBP insgesamt: 150 Stunden.
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie

Modul CE: Carbon Management & Erneuerbare Energien

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Polymere Werkstoffe (Prof. DrIng. Holger Ruckdäschel)				
Englischer Modultitel	Carbon Management and Renewable Energies				
Inhalt	Carbon Management (CE1): Hintergrund und Ausgangssituation, beispielsweise globale Erwärmung, auf Basis globaler natürlicher und menschlicher Einflussgrößen. Bilanzierung der Kohlenstoffhaushalts. Möglichkeiten zum Management kohlenstoffbasierter Ströme wie Vermeidung, Verringerung, veränderter Feedstock und Kompensa- tion. Rechnerische und bilanzierungstechnische Grundlagen zur Erstellung pro- duktbezogener Carbon Footprints mit Beispielen aus der industriellen Praxis von Kunststoffen. Auswirkung auf die Kosten und Einordnung in die industrielle Umsetzbarkeit Erneuerbare Energien (CE2): Fokus auf die Nutzung von Windenergie zur nachhaltigen Erzeugung von Ener- gie. Historie und physikalische Grundlagen der Windenergie. Aerodynamik von Windenergieanlagen und daraus abgeleitete Designprinzipien. Bauweisen und Herstellprozesse von Rotorblättern. Eingesetzte Materialien für Rotorblätter (Verbundwerkstoffe, Klebstoffe, Beschichtungen). Prüfung und Zulassung von Windenergieanlagen. Installation, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Windener- gieanlagen inkl. Vergleich zu anderen Energiegewinnungsformen				
Qualifikationsziel	Kenntnisse zur ganzheitlichen Betrachtung des Carbon Management und des Einsatzes erneuerbarer Energien. Vernetzung der industriellen Praxis mit den wissenschaftlichen Grundlagen. Materialtechnische, technologische und wirtschaftlich-gesellschaftliche Grundlagen zur Windenergie				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit erworben in einem natur-oder ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengang				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Modellbildung,	Messtechnik und Datenanalys	se e		
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	CE1	Carbon Management	2V	3	
	CE2	Erneuerbare Energien	1V + 1Ü	2	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Mündliche Prüfung (als kombinierte Prüfung über beide Teilbereiche, insgesamt 30 min, Gewichtung 50%)				
Studentischer Arbeitsaufwand	wöchentl. 3 h Vorlesung + 1 h Seminar + 4h Vor-/Nachbereitung: 120 h Vorbereitung auf die Klausur: 30 h, Summe: 150 h				
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie				

Modul CG1: Computergraphik I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik V (Prof. Dr. Michael Guthe)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	siehe zentrales M	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 202			
Qualifikationsziel	siehe zentrales M	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 20)2	
Voraussetzungen	siehe zentrales M	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 20)2	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab 3. Semester				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Produktion				
Angebotshäufigkeit	Jedes Jahr im Sommersemester				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	CG1	Computergraphik I	2V + 1Ü	5	
	Summe: 3 5			5	
Modulprüfung	Schr./Mündl. Prüf	iung			
Studentischer Arbeitsaufwand	45 h Präsenz, 75 h Vor-/Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik ur	d Informationssystem	technik		

Modul CG3: Computergraphik III

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik V (Prof. Dr. Michael Guthe)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	siehe zentrales N	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 318			
Qualifikationsziel	siehe zentrales M	lodulhandbuch Institut	für Informatik INF 31	8	
Voraussetzungen	siehe zentrales N	lodulhandbuch Institut	für Informatik INF 31	8	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	beliebig				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Produktion				
Angebotshäufigkeit	Jedes Jahr im Sommersemester				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	CG3	Computergraphik III	2V + 1Ü	5	
	Summe: 3 5			5	
Modulprüfung	Schr./Mündl. Prü	fung			
Studentischer Arbeitsaufwand	45 h Präsenz, 75 h Vor-/Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik ur	nd Informationssystem	technik		

Modul CRM: Critical Raw Materials

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Öko	logische Ressourcentechnologie (Pro	of. DrIng. Chris	toph Helbig)
Englischer Modultitel	Critical Raw M	aterials		
Inhalt	Vorlesung Critical Raw Materials (CRM1): Aktuelle Erkenntnisse aus dem Forschungsfeld der Rohstoffkritikalität. Fallbeispiel-basierte Bewertungen geologischer, technischer, ökonomischer, kreislaufwirtschaftlicher und sozialer Kritikalitätsaspekte. Die Fallbeispiele berücksichtigen die Bewertung der Versorgungssicherheit und Resilienz etablierter und neuer Technologien, einschließlich Batterien. Angewandte Methoden umfassen die Rohstoffkritikalitätsbewertungen, den Indikatoren zugrundeliegende Methoden, sowie Verfahren des Risikomanagements und der Entscheidungstheorie. Seminar Critical Raw Materials (CRM2): Fokus auf die Modellierung und Bewertung ausgewählter Fragestellungen aus dem Bereich Rohstoffkritikalitätsbewertung, passend zu den Inhalten der Vorlesung, innerhalb von Kleingruppen von 1 bis 3 Studierenden je nach Fragestellung.			
Qualifikationsziel	Kenntnisse zur Bewertungsmethodik für kritische Rohstoffe aus technologischer, unternehmerischer und volkswirtschaftlicher Sicht. Einordnung von Bewertungsindikatoren für die Versorgungsrisiken und ökonomische Bedeutung von Materialien und Technologien. Datensammlung und -aufbereitung für die Durchführung eigener Kritikalitätsbewertungen. Handlungsempfehlungen für den Umgang mit kritischen Rohstoffen aus den Bereiche Technologie, Circular Economy und Politik.			
Voraussetzungen		ne Studierfähigkeit erworben in eine n Bachelor-Studiengang	em natur- oder i	ngenieurwis-
Verwendungsmöglich- keit im Studium	Im ersten und	zweiten Jahr (nicht gemeinsam mit S	Schwerpunkt M	AS wählbar).
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbe	reich.		
Angebotshäufigkeit	Jährlich (Somr	mersemester)		
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	CRM1	Critical Raw Materials	2V	2
	CRM2	Seminar Critical Raw Materials	2S	3
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung: CRM1: mündliche Prüfung (20 min, Gewichtung 40%); CRM2: mündlicher Vortrag (15 min, Gewichtung 20%) und schriftliche Seminararbeit (Gewichtung 40%).			
Studentischer Arbeitsaufwand		? h Vorlesung + 2 h Seminar? + 1 h Vo auf Prüfung: 15 h, Seminararbeitsers		
Zuordnung Curriculum	Materialwisse	nschaft und Werkstofftechnik		

Modul CS (AuM): Computersehen

Verantwortliche Einheit	Informatik / Lehr	stuhl für Angewandte I	nformatik III (Prof. Dr	. Dominik Henrich)
Englischer Modultitel				
Inhalt	Standbilder (Spektralanalyse, Digitalisierung, Filterung, Segmentierung, Merkmalsbestimmung, Modellanpassung), Tiefenbilder, Bewegtbilder, Stereobilder, Multikamerabilder, Schichtbilder.			
Qualifikationsziel	Das Modul vermittelt ein systematisches und vertieftes Verständnis der Methoden zur Analyse und Verarbeitung von komplexen Sensorsignalen. Insbesondere wird das Verständnis der Datenverarbeitung verschiedenster Arten und Kombinationen von Kamerabildern vermittelt. Die Anwendungen liegen beispielsweise in den Bereichen Automatisierung, Qualitätssicherung, Verkehrstechnik oder Sicherheitstechnik.			
Voraussetzungen	Kenntnis einer höheren Programmiersprache. Englische Sprachkenntnisse (die Vorlesung wird nach Bedarf auf Deutsch oder Englisch gelesen).			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Mechatronik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	CS	Computersehen	2V + 1Ü	5
		Summe:	3	5
Modulprüfung	Mündliche Teilprüfung (die während der Vorlesungszeit erbrachten Übungsleistungen werden bei der Bildung der Gesamtnote mitberücksichtigt).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Mechatronik		

Modul CS (EIST): Computersehen

Verantwortliche Einheit	Informatik / Leh	nrstuhl für Angewandte In	formatik III (Prof. Dr	. Dominik Henrich)
Englischer Modultitel				
Inhalt	Standbilder (Spektralanalyse, Digitalisierung, Filterung, Segmentierung, Merkmalsbestimmung, Modellanpassung), Tiefenbilder, Bewegtbilder, Stereobilder, Multikamerabilder, Schichtbilder. (Verweis auf zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 208)			
Qualifikationsziel	Das Modul vermittelt ein systematisches und vertieftes Verständnis der Methoden zur Analyse und Verarbeitung von komplexen Sensorsignalen. Insbesondere wird das Verständnis der Datenverarbeitung verschiedenster Arten und Kombinationen von Kamerabildern vermittelt. Die Anwendungen liegen beispielsweise in den Bereichen Automatisierung, Qualitätssicherung, Verkehrstechnik oder Sicherheitstechnik. (Verweis auf zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 208)			
Voraussetzungen	Kenntnis einer höheren Programmiersprache. Englische Sprachkenntnisse (die Vorlesung wird nach Bedarf auf Deutsch oder Englisch gelesen). (Verweis auf zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 208)			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	ab dem 3. Semester			
Studienschwerpunkt	Pflichtmodul im Profilfeld Mobilität und Wahlpflichtmodul im Profilfeld Produktion			
Angebotshäufigkeit	Jedes Jahr im S	ommersemester		
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	CS	Computersehen	2V + 1Ü	5
		Summe:	3	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung, bestehend aus einer mündlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und wöchentlichen schriftlichen Hausaufgaben (Notengewicht 15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

Modul CV: Chemische Verfahrenstechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik (Prof. DrIng. Andreas Jess)				
Englischer Modultitel	Chemical proce	Chemical process engineering			
Inhalt	Ausgewählte Prozesse der chemischen Industrie (z. B. Ammoniaksynthese, Hydrierungsprozesse zur Produktion von Fein- und Bulkchemikalien, Hydrofomylierung, Herstellung organischer Nitroprodukte, industrielle Elektrolyse), Vertiefung der thermoynamischen und kinetischen Aspekte der Reaktionstechnik, Sicherheitsaspekte chemischer Reaktoren, spektroskopische, chromatographische und thermogravimetrische Methoden der Charakterisierung chemischer Verbindungen (Produkte, Katalysatoren), Bestimmung der inneren Oberfläche poröser Feststoffe/ Katalysatoren (BET), theoretische und apparative Grundlagen dieser Methoden und Messverfahren.				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Konzipierung und Auslegung chemischer Produktionsprozesse und Anlagen (insbesondere von chemischen Reaktoren) durch Anwenden von Modellierung und experimentellen Daten; Methodenkompetenz in der Anwendung moderner Analyseverfahren in der chemischen Verfahrenstechnik; Einübung zentraler Aspekte der Methodenkompetenz wie: Wissenslücken erkennen und schließen, Wissen auf neue Probleme anwenden, selbständiges Arbeiten, Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten, Kritikfähigkeit.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Einem ingenieurwissenschaftlichen universitären Bachelorstudiengang entsprechende Kenntnisse in Mathematik und den Naturwissenschaften, Grund- lagen der chemischen Verfahrenstechnik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Motor				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	CV1	Chemische Reakti- onstechnik	2V + 1P	4	
	CV2	Analytische Me- thoden in der che- mischen Verfah- renstechnik	1V + 1P	2	
		Summe:	5	6	
Modulprüfung	Eine schriftliche	e Prüfung			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 1,5 h Nachbereitung = 67,5 h; wöchentlich 2 h Praktikum plus 2,5 h Vor- und Nachbereitung = 67,5 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Automotive un	nd Mechatronik			

Modul 3D: 3D-Druck für Tissue Engineering

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bioprozesstechnik (Prof. Dr. Ruth Freitag)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Lösung biotechnologischer Fragestellungen mit Hilfe 3D-gedruckter Reaktoren und Bauteile. Erlernt wird die Konzipierung von Bauteilen mit CAD-Software, das Slicing für die Übermittlung an den 3D-Drucker und die Fertigung der Bauteile.			
Qualifikationsziel		ennen spezieller Frage ing und 3D-Druck.	estellung und die Um	setzung dieser mit
Voraussetzungen	Fortgeschrittene S	Studierfähigkeit		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung BPT Wahlpflichtmodul			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	3D1	3D-Druck	1Ü + 2P	3
		Summe:	3	3
Modulprüfung	Eine mündliche Pr	üfung		
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h, 2 h begleitendes Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h Modul 3D insgesamt: 90 Stunden.			
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie ur	nd chemische Verfahre	enstechnik	

Modul DBIS1 (EIST): Datenbanken und Informationssysteme I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ang	jewandte Informatik IV	/ (Prof. DrIng. Stefan	Jablonski)
Englischer Modultitel				
Inhalt	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 114			
Qualifikationsziel	siehe zentrales M	odulhandbuch Institu	t für Informatik INF 11	4
Voraussetzungen	siehe zentrales M	odulhandbuch Institu	t für Informatik INF 11	4
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem 1. bis 5. S	Semester		
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodu	ıl im Profilfeld Produkt	ion und im Profilfeld	Systemtechnik
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr im Sommersemester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	DBIS1	Datenbanken und Informationssys- teme I	4V + 2Ü	8
	(DBIS1a)	(Datenbanken und Informations- systeme I – Inten- sivübung)	(2Ü)	-
		Summe:	6	8
Modulprüfung	Schriftliche Prüfu	ng		
Studentischer Arbeitsauf- wand	90 h Präsenz, 90 h Vor-/Nachbereitung, 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 240 Arbeitsstunden. Der Besuch der Intensivübung ist freiwillig; deshalb wird diese Übung nicht in den Arbeitsaufwand eingerechnet.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik ur	nd Informationssystem	technik	

Modul DBIS1 (MB): Datenbanken und Informationssysteme I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ar	ngewandte Informatik IV (Prof. DrIng. Stefan	Jablonski)
Englischer Modultitel				
Inhalt	Entwurf von Datenbanksystemen: Aufbau konzeptioneller Schemata (Von Entity-Relationship-Diagrammen zu Relationen), Normalisierung, Relationenalgebra, Einführung in SQL, Verwendung von Datenbanksystemen (SQL als DB-Schnittstelle), Objektrelationale Datenbanksysteme; Aufbau von Datenbanksystemen (Architektur), Einführung ins Transaktionsmanagement; Aufbau von Informationssystemen (Arten von Informationssystemen), Anwendungen von Datenbanken in den Bereichen Bio-, Ingenieur- und Umweltinformatik; Vorstellung von Beispielen und Fallstudien.			
Qualifikationsziel	Ziel ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse zum Entwurf von (relationalen) Datenbanken. Die Studierenden sollen Analyse-, Entwurfs und Realisierungskompetenzen vermittelt bekommen, so dass sie selbständig eine Anwendungssituation analysieren und darauf aufbauend eine datenbankgestützte Anwendung entwickeln können. Daneben sollen Grundkenntnisse bezüglich des Aufbaus und des Betriebs von Datenbanksystemen vermittelt werden, so dass die Studierenden einen prinzipiellen Einblick in die Technologie von Datenbanksystemen bekommen. Über den Übungsbetrieb sollen die Studierenden den praktischen Umgang mit Datenbanken und deren Anwendungen erlernen. In den Intensivübungen werden darüber hinaus programmiertechnische Fähigkeiten vermittelt und Studierende individuell gefördert.			
Voraussetzungen	-			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Querschnittsbe	reich – Digitalisierung		
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Som	nmersemester		
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	DBIS1	Datenbanken und Informationssys- teme I	4V + 2Ü	8
		Summe:	6	8
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (120 Minuten).			
Studentischer Arbeitsaufwand	90 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 90 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 240 Stunden			
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau			

Modul DBIS2: Datenbanken und Informationssysteme II

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik IV				
Englischer Modultitel					
Inhalt	siehe zentrales M	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 204			
Qualifikationsziel	siehe zentrales N	lodulhandbuch Institut	t für Informatik INF 20)4	
Voraussetzungen	siehe zentrales M	lodulhandbuch Institut	t für Informatik INF 20)4	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem 3. Semes	ster			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodu	ul im Profilfeld Produkt	ion		
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	DBIS2	Datenbanken und Informationssys- teme II	2V + 1Ü	5	
	(DBIS2a)	(Datenbanken und Informations- systeme II – Inten- sivübung)	(1Ü)	-	
	Summe: 3 5				
Modulprüfung	Schr./Mündl. Prü	fung			
Studentischer Arbeitsauf- wand	45 h Präsenz, 75 h Vor-/Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden. Der Besuch der Intensivübung ist freiwillig; deshalb wird diese Übung nicht in den Arbeitsaufwand eingerechnet.				
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik ui	nd Informationssystem	technik		

Modul DP: 3D Druck von Polymeren

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Biofabrikation (Prof. Dr. Leonid Ionov)			
Englischer Modultitel	3D Printing of Polymers			
Inhalt	Polymere, mechanische und rheologische Eigenschaften von Polymeren, Oberflächeneigenschaften und Oberflächenmodifizierung, Oberflächenstrukturierung (Photolithographie und andere Methoden), 3D-Druck von Polymeren (Fusion deposition, Stereolithographie, selektives Lasersintern, Zweiphotonenpolymerisation, Tintenstrahldruck, andere 3D-Druck- Methoden, 3D-Bioprinting, Gcode/-Dateien, Erzeugung von Objekten mit Software, 3D-Scannen.			
Qualifikationsziel	Grundlegendes Verständnis der Ziele des 3D-Druck; Design und Herstellung von 3D-Objekten, Verständnis der verschiedenen Möglichkeiten unterschiedlichen 3D-Druck Methoden			
Voraussetzungen	 allgemein: Fortgeschrittene Studierfähigkeit universitäre Veranstaltungen: Allgemeine Verfahrenstechnik, Aufbau und Eigenschaften von Polymeren 			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im dritten oder vierten Semester.			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereic	h		
Angebotshäufigkeit	Jährlich (Winterse	emester)		
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	DP	3D Druck von Po- lymeren	2V + 2Ü/P	5
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (60 min)			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor- / Nachbereitung = 45 h; Wöchentliche 2-stündige Übung plus 2-stündige Vorbereitung / Nachbereitung = 60 Stunden; Prüfungsvorbereitung = 45 h. Modul gesamt: 150 Stunden			
Zuordnung Curriculum	Materialwissensch	naft und Werkstofftech	nnik	

Modul DS: Digitale Signalverarbeitung und Bussysteme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mess	s- und Regeltechnik (P	Prof. DrIng. Gerhard	Fischerauer)
Englischer Modultitel				
Inhalt	Abtastung, Wertquantisierung; Zeit- und Spektralbereich zeitkontinuierlicher, zeitdiskreter und finiter Signale; Fourier-Reihe, Fourier-Transformation; Fundamentalgesetze der Digitalisierung; Kennlinienkorrektur, Interpolation, Approximation; DFT, FFT; Fensterung; diskrete Faltung, Filterung und Korrelation; Kommunikationsstrukturen und Bussysteme.			
Qualifikationsziel	Vertrautheit mit Zeit- und Frequenzbereichskonzepten; Urteilsfähigkeit im Hinblick auf Fehler bei der Analog-digital-Umsetzung; Fähigkeit zur Lösung rechnergestützter Messaufgaben; Fertigkeit in der quantitativen Behandlung damit zusammenhängender Probleme; Fähigkeit zur Lösung digitaler Signalverarbeitungsaufgaben unter Verwendung industrietypischer Software; Erfahrung im Einsatz solcher Software; Kenntnis der Einsatzbereiche und Eigenschaften verbreiteter Bussysteme (vor allem CAN).			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Mathematik und Elektrotechnik			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Querschnittsbereich – Mechatronik (MB); Pflichtmodul im Profilfeld Systemtechnik und Wahlpflichtmodul im Profilfeld Energie und im Profilfeld Mobilität (EIST), Pflichtbereich (AuM)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Loistungspunkto	DS	Rechnergestütztes Messen	2V + 2Ü	5
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche P	rüfung.		
Studentischer Arbeitsauf- wand	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 75 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.			
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau, El Mechatronik	ektrotechnik und Infor	rmationssystemtechr	nik, Automotive und

Modul DSB: Digitale Signalverarbeitung und Bussysteme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik (Prof. DrIng. Gerhard Fischerauer)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Abtastung, Wertquantisierung; Zeit- und Spektralbereich zeitkontinuierlicher, zeitdiskreter und finiter Signale; Fourier-Reihe, Fourier-Transformation; Fundamentalgesetze der Digitalisierung; Kennlinienkorrektur, Interpolation, Approximation; DFT, FFT; Fensterung; diskrete Faltung, Filterung und Korrelation; Kommunikationsstrukturen und Bussysteme.				
Qualifikationsziel	Vertrautheit mit Zeit- und Frequenzbereichskonzepten; Urteilsfähigkeit im Hinblick auf Fehler bei der Analog-digital-Umsetzung; Fähigkeit zur Lösung rechnergestützter Messaufgaben; Fertigkeit in der quantitativen Behandlung damit zusammenhängender Probleme; Fähigkeit zur Lösung digitaler Signalverarbeitungsaufgaben unter Verwendung industrietypischer Software; Erfahrung im Einsatz solcher Software; Kenntnis der Einsatzbereiche und Eigenschaften verbreiteter Bussysteme (vor allem CAN).				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Mathematik und Elektrotechnik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	ich B			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	DSB1	Rechnergestütztes Messen	2V + 2Ü	5	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik				

Modul DSP: Downstream Processing

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bioprozesstechnik (Prof. Dr. Ruth Freitag)					
Englischer Modultitel						
Inhalt		Verfahren und Strategien zur Produktaufreinigung und Qualitätskontrolle in der bio-pharmazeutischen Industrie.				
Qualifikationsziel		legung eines effiziente ngsprozesses einschlie				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Trenn- und Formulierungstechniken, mechanische und thermische Verfahrenstechnik, Grundoperationen der chemischen Verfahrenstechnik, analytische Methoden in den Lebenswissenschaften und der chemischen Verfahrenstechnik					
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs					
Studienschwerpunkt	Vertiefung BPT Wahlpflichtmodul					
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	1 Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	DSP1	Aufreinigung bio- technologischer Produkte	2V	3		
		Summe:	2	3		
Modulprüfung	Eine mündliche F	Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h. Modul DSP insgesamt: 90 Stunden.					
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u	nd chemische Verfahre	enstechnik			

Modul DY: Dynamik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Biomaterialien (Prof. Dr. Thomas Scheibel)				
Englischer Modultitel	Dynamics				
Inhalt	Kinematik des Massenpunktes und des starren Körpers; Newtonsche Kinetik des Massenpunktes, von Massenpunkt-Systemen, Kinetik des starren Körpers; Stoßvorgänge; analytische Prinzipien der Mechanik (Prinzip von d'Alembert, Lagrange-Formalismus); Schwingungen mit einem und mehreren Freiheitsgraden; Lösungsverfahren für Bewegungsgleichungen.				
Qualifikationsziel	Kenntnisse der physikalischen Grundgesetze der Dynamik; Grundkompetenzen zur Analyse einfacher mechanischer Systeme mit dem Ziel der Modellformulierung und Aufstellen von Bewegungsgleichungen; Anwendung der Methoden der Newtonschen Mechanik, des Prinzips von d'Alembert und des Lagrange-Formalismus; Methodenkompetenz zur Lösung von Bewegungsgleichungen; Kompetenz zur Analyse von schwingenden Systemen; Übertragung der Methoden der Dynamik auf ausgewählte Komponenten des Automobils (Transferkompetenz).				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Mechanik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Mechanische Systeme				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	DY	Technische Me- chanik III	2V + 2Ü	5	
	Summe: 4 5				
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 2 h Nachbereitung = 60 h; wöchentlich 2 h Übung + 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Automotive und Mechatronik				

Modul EA: Elektrische Antriebe

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mechatronik (Prof. DrIng. Mark-M. Bakran)				
Englischer Modultitel	Electric drives				
Inhalt	LE: Grundlagen leistungselektronischer Systeme (Schaltungen, Konstruktion, Ansteuerung, Zuverlässigkeit); Bauelemente der Leistungselektronik (Dioden, Thyristoren, MOS-FET, IGBT); Kommutierungsklassen in Umrichtern (passiv, induktiv, kapazitiv); Messtechnik in der Leistungselektronik BEM: Betriebsverhalten der Maschinentypen Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Steuerbarkeit der Maschinen, Aufbau von Maschinen, Regelung der Maschinen, Verhalten am Stromrichter.				
Qualifikationsziel	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: <u>LE</u> : • Schaltungen und Bauelemente der Leistungselektronik grundlegend zu verstehen und anzuwenden, • Wichtigste elektrische Systeme in Kfz vertieft zu verstehen, • Berechnungen zu elektrischen Systemen in Kfz selbständig durchzuführen. <u>BEM</u> : • Betriebsverhalten elektrischer Maschinen, besonders als drehzahlvariable Antriebe, vertieft zu verstehen. • Berechnungen zu elektrischen Antriebssystemen selbstständig durchzuführen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Elektrotechnik.				
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Querschnittsbereich – Mechatronik				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	LE	Leistungselektronik	2V + 1Ü	4	
	BEM	Betriebsverhalten Elektrischer Maschi- nen	2V + 1Ü	4	
		Summe:	6	8	
Modulprüfung	Eine schriftliche	Prüfung (120 min).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	LE: 45 Std. Vorlesung mit Nachbereitung, 45 Std. Übung mit Vor- und Nachbereitung, 30 Std. Prüfungsvorbereitung, Gesamt: 120 Std. BEM: 45 Std. Vorlesung mit Nachbereitung, 45 Std. Übung mit Vor- und Nachbereitung, 30 Std. Prüfungsvorbereitung, Gesamt: 120 Std. Modul insgesamt: 240 Std.				
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau				

Modul EB: Eingebettete Systeme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik (Prof. DrIng. Gerhard Fischerauer)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Einleitung (allgemeine Struktur, Beispiele), Echtzeitsysteme (Modellierung und Entwurf), Programmierung (Sprachen und Konzepte), Algorithmen (Signalverarbeitung, digitale Regelung, Fuzzy-Logik, neuronale Netze), Daten-übertragung (Feldbusse und AD/DA-Wandlung), Peripherie (Mikro-Sensorik und -Aktuatorik), Technologien (SPS, µController, DSP, PLD).				
Qualifikationsziel	Das Modul vermittelt allgemein die informationsverarbeitenden Methoden im Bereich der eingebetteten Systeme. Insbesondere werden Methoden vermittelt zur Analyse, zur Modellierung, zum Entwurf, zum Aufbau, zur Programmierung und zur Anbindung von eingebetteten Systemen sowie Technologien für eingebettete Systeme. Hierbei wird auch der Umgang mit den nichtfunktionalen Eigenschaften (Echtzeitanforderungen, Fehlertoleranz,) diskutiert.				
Voraussetzungen	Kenntnis einer höheren prozeduralen Programmiersprache. Englische Sprach- kenntnisse (die Vorlesung wird nach Bedarf auf Deutsch oder Englisch gelesen).				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompe	tenzerweiterung / Kon	npetenzfeld Mechatro	onik	
Angebotshäufigkeit	Unregelmäßig				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	EB	Eingebettete Sys- teme	2V + 1Ü	5 (6 im neuen Master EIST)	
	Summe: 3 5 (6 im neuen Master EIST)				
Modulprüfung	Mündliche Teilprüfung (die während der Vorlesungszeit erbrachten Übungsleistungen werden bei der Bildung der Gesamtnote mitberücksichtigt).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; wöchentlich 1 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Automotive und I	Mechatronik			

Modul EEE: Elektrochemische Energiespeicher und Energiewandlung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien (Prof. DrIng. Ralf Moos)					
Englischer Modultitel	Electrochemical Energy Storage and Conversion					
Inhalt	Einführung in die Grundlagen und Messtechniken elektrochemischer und ther- moelektrischer Prozesse; elektrochemische Energiespeicher; Anwendungen und Materialien elektrochemischer Systeme; Energiewandlung mit thermoelektri- schen Prozessen.					
Qualifikationsziel	Wissen erwerben über elektrochemische und thermoelektrische Prozesse und Messtechniken; elektrochemische Energiespeicher verstehen und beurteilen können; elektrochemische Messtechniken anwenden können.					
Voraussetzungen		e Studierfähigkeit; einen studiengang entsprecher nschaft.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester					
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Materialien und Werkstoffe im Automobil (AuM), Wahlpflichtmodul im Profilfeld Energie, im Profilfeld Mobilität und im Profilfeld Produktion (EIST)					
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	1 Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	EEE1	Elektrochemische Grundlagen und Messtechniken	1V + 1Ü	2		
	EEE2	Anwendungen und Materialien elektrochemischer Systeme	1V + 1P	2		
	EEE3	Thermoelektri- sche Materialien	1V	1		
		Summe:	5	5		
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Praktikumstestat und b) einer mündlichen Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der mündlichen Prüfung.					
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 1,5 h Vor- und Nachbereitung = 67,5 h; wöchentlich 1 h Übung plus 0,5 h Vor- und Nachbereitung = 22,5 h; wöchentlich 1 h Praktikum plus 0,5 h Vor- und Nachbereitung = 22,5 h; 37,5 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.					
Zuordnung Curriculum	Automotive un	d Mechatronik, Elektrote	chnik und Informatio	nssystemtechnik		

Modul EENS: Elektrische Energiespeicher

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme (Prof. DrIng. Michael Danzer)			
Englischer Modultitel	Electrical energy storage systems			
Inhalt	Bedarf elektrischer Energiespeichersysteme und Integration in die Energieversorgung; Grundlagen und Anwendungen elektrischer, elektrochemischer, chemischer und mechanischer Energiespeichertechnologien; Anwendung und Vertiefung der erworbenen Fachkenntnisse im Praktikum.			
Qualifikationsziel	lemorientierten	über aktuelle elektrische Auswahl, Auslegung und m- und Wärmeversorgun	Integration geeign	
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Grundlagen der Energietechnik und Elektrotechnik.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Energie			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	EENS1	Elektrische Ener- giespeicher	2V + 1Ü	4
	EENS2	Praktikum Elektri- sche Energiespei- cher	1P	1
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Schriftliche Prüt	fung (100%) und unbenot	etes Testat und Pral	ktikumsbericht
Studentischer Arbeitsauf- wand	EENS1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt: 120 h.			
	EENS2: 5 h Vorbereitung, 15h Durchführung, 10 h Nachbereitung; gesamt 30 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik u	und Informationssystemte	echnik	

Modul EES: Elektrische Energiesysteme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für El	ektrische Energiesystem	e (Prof. DrIng. Micha	ael Danzer)	
Englischer Modultitel	Electrical Energ	y Systems			
Inhalt	Grundlagen der Beschreibung, Modellierung und Simulation von elektrischen Energiesystemen; Methoden und Technologien der Überwachung, Steuerung, Regelung und Betriebsführung von Energiesystemen; Methoden und Vorgehensweisen des Energiemanagements und zur Optimierung von Energiesystemen unter den Randbedingungen der Wirtschaftlichkeit, Effizienz, Zuverlässigkeit, Langlebigkeit und Sicherheit; die behandelten elektrischen Energiesysteme erstrecken sich von dezentralen elektrochemischen Speicher- und Wandlersystemen (Batterien und Brennstoffzellen), über Kraftwerke, bis zu elektrischen Übertragungsnetzen; Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse anhand von Übungsbeispielen.				
Qualifikationsziel	Fachkenntnisse systemen.	und Fähigkeiten zum Be	etrieb und zur Optimi	ierung von Energie-	
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs.				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich B (Energietechnik), Pflichtmodul im Profilfeld Energie (EIST)				
Angebotshäufigkeit	Winter- (EES2) ι	und Sommersemester (E	ES1)		
Dauer des Moduls	Zwei Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	EES1	Einführung in die Optimierung von Energiesystemen	2V + 2Ü	4	
	EES2	Optimierung von Energiesystemen	2V + 2Ü	4	
		Summe:	8	8	
Modulprüfung	Eine schriftliche	Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	EES1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h.				
	EES2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h. Modul insgesamt: 240 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik	Elektrotechnik und Info	rmationssystemtech	nik	

Modul EES (URT): Elektrische Energiespeicher

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme (Prof. DrIng. Michael Danzer)					
Englischer Modultitel	Electrical energy	Electrical energy storage systems				
Inhalt	sorgung; Grundl mischer und me	Bedarf elektrischer Energiespeichersysteme und Integration in die Energieversorgung; Grundlagen und Anwendungen elektrischer, elektrochemischer, chemischer und mechanischer Energiespeichertechnologien; Anwendung und Vertiefung der erworbenen Fachkenntnisse im Praktikum.				
Qualifikationsziel	lemorientierten	über aktuelle elektrische Auswahl, Auslegung unc m- und Wärmeversorgur	d Integration geeign			
Voraussetzungen	Umfang eines ur	e Studierfähigkeit; ingeni niversitären Bachelorstud und Elektrotechnik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs					
Studienschwerpunkt	Elektrochemisch	ne Systeme und elektrisch	ne Energietechnik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	1 Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	EES1	Elektrische Ener- giespeicher	2V + 1Ü	4		
	EES2	Praktikum Elektri- sche Energiespei- cher	1P	1		
		Summe:	4	5		
Modulprüfung	Schriftliche Prüfi	ung (100%)				
Studentischer Arbeitsauf- wand	EES1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt: 120 h.					
	EES2: 5 h Vorbereitung, 15h Durchführung, 10 h Nachbereitung; gesamt 30 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.					
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Re	ssourcentechnologie				

Modul EFP (EnerTech): Energietechnik in Forschung und Praxis

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)				
Englischer Modultitel	Energy Technology in Research and Practice				
Inhalt	durch Referente	eller Entwicklungen in der en aus Forschung, Wirtscha nders interessanten Anlage	aft und Politik; Exk		
Qualifikationsziel	Vertiefung von Kenntnissen über aktuelle und innovative Technologien zur Erschließung, Verteilung und Speicherung sowie effizienten Nutzung von Energie; kritische Reflexion zu Fachvorträgen anderer; Erfassung, Dokumentation und Einordnung wesentlicher Charakteristika von energietechnischen Anlagen im Rahmen von Vor-Ort-Begehungen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines Bachelorstudiengangs, insbesondere in Technischer Thermody- namik und in Grundlagen der Energietechnik				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester.				
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	EFP1	Energietechni- sches Seminar	2S	2	
	EFP2	Energietechnische Exkursion	2P	2	
		Summe:	4	4	
Modulprüfung	Portfolioprüfung: ein schriftlicher Seminarbericht und ein Exkursionsbericht, unbenotet ("mit Erfolg teilgenommen").				
Studentischer Arbeitsauf- wand	EFP1: 30 h Seminar; Ausarbeitung eines schriftlichen Berichts zu den Fachvorträgen = 30 h; gesamt 60 h.				
	EFP2: mehrtägiç = 60 h.	ge Exkursion sowie Ausarb	eitung eines schrif	ftlichen Fachberichts	
	Modul insgesamt: 120 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik				

Modul EFP (URT): Energietechnik in Forschung und Praxis

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)				
Englischer Modultitel	Energy Technology in Research and Practice				
Inhalt	Erörterung aktueller Entwicklungen in der Energietechnik und Energiewirtschaft durch Referenten aus Forschung, Wirtschaft und Politik; Exkursionen zu energietechnisch besonders interessanten Anlagen.				
Qualifikationsziel	Vertiefung von Kenntnissen über aktuelle und innovative Technologien zur Erschließung, Verteilung und Speicherung sowie effizienten Nutzung von Energie; kritische Reflexion zu Fachvorträgen anderer; Erfassung, Dokumentation und Einordnung wesentlicher Charakteristika von energietechnischen Anlagen im Rahmen von Vor-Ort-Begehungen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines Bachelorstudiengangs, insbesondere in Technischer Thermody- namik und in Grundlagen der Energietechnik				
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Thermische und chemische Energietechnik				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	EFP1	Energietechni- sches Seminar	2S	3	
	EFP2	Energietechnische Exkursion	2P	2	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Portfolioprüfung: ein schriftlicher Seminarbericht und ein Exkursionsbericht, unbenotet ("mit Erfolg teilgenommen").				
Studentischer Arbeitsaufwand	EFP1: 30 h Seminar; Ausarbeitung eines schriftlichen Berichts zu den Fachvorträgen = 30 h; gesamt 60 h.				
	EFP2: mehrtägige = 60 h.	e Exkursion sowie Ausa	arbeitung eines schrift	tlichen Fachberichts	
	Modul insgesam	t: 120 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Res	ssourcentechnologie			

Modul EK: Elektrische Komponenten

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Med	chatronik (Prof. DrIng.	Mark-M. Bakran)	
Englischer Modultitel	Electrical components			
Inhalt	Grundlagen leistungselektronischer Systeme (Schaltungen, Konstruktion, Ansteuerung, Zuverlässigkeit); Bauelemente der Leistungselektronik (Dioden, Thyristoren, MOS-FET, IGBT); Kommutierungsklassen in Umrichtern (passiv, induktiv, kapazitiv); Messtechnik in der Leistungselektronik (Spannungswandler, Stromwandler). Elektrische Systeme im Kfz: Beleuchtungstechnik, Energiespeicher, Generator, Starter, Bordnetze, Zündung, Kfz-Sensoren, Antriebsstrang, Bussysteme, Fahrerassistenzsysteme, neue Entwicklungen.			
Qualifikationsziel	elektronik sowie tigsten elektrisch	erständnis für Schaltur Kenntnis deren Anwen en Systeme in Kfz; Fähi en zu elektrischen Syste	dungen; vertieftes Ver gkeit zur selbständige	rständnis der wich-
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Elektrotechnik.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich / Kompetenzfeld Mechatronik (AuM), Wahlpflichtmodul im Profilfeld Mobilität (EIST)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	EK1	Leistungselektro- nik	2V+1Ü	4
	EK2	Elektrische Sys- teme im Kfz	2V + 1Ü	3
		Summe:	6	7
Modulprüfung	Eine schriftliche F	Prüfung.		
Studentischer Arbeitsauf- wand	EK1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; EK2: wöchentlich 2 h Vorlesung = 30 h; wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h. 60 h Prüfungsvorbereitung.			
7 1 2	<u> </u>	:: 210 Arbeitsstunden.		
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Mechatronik, Elektrote	cnnik und Informatior	nssystemtechnik

Modul EK2: Elektrische Systeme im Kfz

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mechatronik (Prof. DrIng. Mark-M. Bakran)			
Englischer Modultitel	Electrical systems in vehicles			
Inhalt		nnik, Energiespeicher, riebsstrang, Bussyster		
Qualifikationsziel		dnis der wichtigsten e rchführung von Berec		
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieur-wissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Elektrotechnik.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Jahr			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodu	l im Profilfeld Mobilitä	t	
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	EK2	Elektrische Sys- teme im Kfz	2V+1Ü	3
		Summe:	3	3
Modulprüfung	Eine schriftliche P	rüfung.		
Studentischer Arbeitsauf- wand	wöchentlich 2 h Vorlesung = 30 h; wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h. 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt 90 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik un	d Informationssystem	technik	

Modul ELS: Elektrische Energiespeicher

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für El	ektrische Energiesysteme	(Prof. DrIng. Micha	nel Danzer)	
Englischer Modultitel	Electrical energy storage systems				
Inhalt	Bedarf elektrischer Energiespeichersysteme und Integration in die Energieversorgung; Grundlagen und Anwendungen elektrischer, elektrochemischer, chemischer und mechanischer Energiespeichertechnologien; Anwendung und Vertiefung der erworbenen Fachkenntnisse im Praktikum.				
Qualifikationsziel	lemorientierter	über aktuelle elektrische : Auswahl, Auslegung und om- und Wärmeversorgung	Integration geeign		
Voraussetzungen	Umfang eines u	e Studierfähigkeit; ingenie Iniversitären Bachelorstud und Elektrotechnik.			
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	eich A			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	ELS1	Elektrische Ener- giespeicher	2V + 1Ü	4	
	Praktikum Elektri- ELS2 sche Energiespei- cher 1P 1				
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Eine benotete s	chriftliche Prüfung und Pr	aktikum (unbenote	t).	
Studentischer Arbeitsauf- wand	ELS1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 Stunden. ELS2: wöchentlich 1 h Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik				

Modul EM: Elektromobilität

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mechatronik (Prof. DrIng. Mark-M. Bakran)				
Englischer Modultitel	Electromobility	,			
Inhalt	Straßenfahrzeuge: Hybridkonzepte (Parallelhybrid, Serienhybrid, Splithybrid); Fahrzeugdynamik und Verbrauchsrechnung; Energiespeicher (Batterien, Doppelschichtkondensatoren, Brennstoffzellen); Schienenfahrzeuge: Rad-Schiene System (Antriebstechnik, Hilfsbetriebsversorgung, Antriebskonfigurationen); Magnetschwebetechnik; Praktikumsversuche und Seminarvortrag zu elektrischen Maschinen und Leistungselektronik für deren Ansteuerung; Hybridantriebe im Kfz; Asynchronmaschine; Frequenzumrichter.				
Qualifikationsziel	gieversorgung; Fahrzeugantrie	er wichtigsten elektrische Fähigkeit zu fortgeschritt ben; Erwerb praktischer G steuerung und zum Betrie	enen Berechnungen Grundkenntnisse zum	zu elektrischen Aufbau, zum An-	
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Elektrotechnik und Mechatronik.				
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich / Kompetenzfeld Motor (AuM), Pflichtmodul im Profilfeld Mobilität (EIST)				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	EM1	Elektrische und hybride Fahrzeug- antriebe	2V + 1Ü	4	
	Praktikum Elektri- EM2 sche Fahrzeugan- triebe				
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Eine schriftliche	e Prüfung.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	EM1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h. EM2: 8 h Vorbereitung, 12 h Durchführung, 10 h Nachbereitung; gesamt 30 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
	Automotive und Mechatronik, Elektrotechnik und Informationssystemtechnik				

Modul EM (MatWerk): Energiematerialien

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Wer	kstoffverfahrenstechnik (F	Prof. DrIng. Christin	na Roth)	
Englischer Modultitel	Energy Materia	ls			
Inhalt	ons-)Materialie mensetzung, V lungen, Röntge Röntgenphoto skopie (XAS). Pr	Moderne Methoden der Festkörperanalytik zur Charakterisierung von (Funktions-)Materialien und -Schichten hinsichtlich Struktur und chemischer Zusammensetzung, Verknüpfung mit aktuellen materialwissenschaftlichen Fragestellungen, Röntgenbeugung (XRD), Röntgenkleinwinkelstreuung (SAXS), aber auch Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS) und Röntgenabsorptionsspektroskopie (XAS). Prinzipieller und apparativer Aufbau von Messverfahren (Quellen, Monochromatoren, Detektoren).			
	Verfahren; Elek teme, Einführu wendungen in	Wiederholung elektrochemischer Grundlagen für das Design elektrochemischer Verfahren; Elektrokatalytische Prinzipien für die Entwicklung neuer Materialsysteme, Einführung in gängige Messverfahren der Elektrochemie, Fokus auf Anwendungen in der elektrochemischen Energietechnologie, wie Brennstoffzellen, Redox-Flow-Batterien und die CO ₂ -Elektroreduktion.			
Qualifikationsziel	schiedenen Sor lichkeiten. Ents	Vertieftes Verständnis zu Methoden der Festkörpercharakterisierung mit verschiedenen Sonden (Röntgen, Ionen, Elektronen) und entsprechender Begrifflichkeiten. Entscheidungskompetenz, dass für eine spezifische Fragestellung am besten geeignete Verfahren auszuwählen.			
	wicklung neuer gradationsphär	Kompetenzerwerb in der Auswahl geeigneter Elektrokatalysatoren und der Entwicklung neuer elektrochemischer Konzepte; Kennenlernen verschiedener Degradationsphänomene und Befähigung, geeignete Methoden zu deren Analyse und Verringerung vorzuschlagen.			
Voraussetzungen	Allgemeine ing	enieur- und materialwisse	enschaftliche Kenntr	nisse	
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten und z	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	EM1	Methoden der Festkörpercharak- terisierung	2V	2	
	EM2	Elektrochemische Verfahrenstechnik	2V + 2S	4	
		Summe:	6	6	
Modulprüfung		Portfolioprüfung: a) schriftliche Prüfung zu EM1 (Gewichtung 33 %),			
	b) mündliche Prüfung zu EM2 (20 min, Gewichtung 45 %) und c) Referat zu (Gewichtung 22 %)			d c) Referat zu EM2	

Studentischer Arbeitsaufwand	EM1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 2 h Seminar plus 1 h Vorbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.
	EM2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h.
	Modul EM insgesamt: 180 Arbeitsstunden
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modul EMA: Elektrische Maschinen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für M	echatronik (Prof. DrIng.	Mark-M. Bakran)		
Englischer Modultitel	Electrical mach	ines			
Inhalt	Betriebsverhalten Elektrischer Maschinen: Betriebsverhalten der Maschinentypen Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Steuerbarkeit der Maschinen, Aufbau von Maschinen, Regelung der Maschinen, Verhalten am Stromrichter. Experimentelle Vermessung und Regelung von elektrischen Maschinen im Labor.				
Qualifikationsziel	verhaltens elek nerell: Die Teiln	en Elektrischer Maschine trischer Maschinen besor ehmer können Berechnu en selbstständig durchfü	nders als drehzahlva ngen und Messunge	riabler Antrieb. Ge-	
Voraussetzungen		e Studierfähigkeit. Dem I ingenieurwissenschaftlic			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem 2. Semester				
Studienschwerpunkt	Pflichtmodul im	n Profilfeld Produktion			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	Betriebsverhalten EMA1 elektrischer Ma- schinen 2V+1Ü 4				
	EMA2	Praktikum elektri- sche Maschinen	1P	1	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Eine schriftliche	e Prüfung (100 %) und eir	n unbenotetes Prakti	kumstestat.	
Studentischer Arbeitsauf- wand	EMA1: 45 h Vorlesung mit Nachbereitung; 45 h Übung mit Vor- und Nachbereitung; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. EMA2: 8 h Vorbereitung, 12 h Durchführung, 10 h Nachbereitung. Gesamt: 30 h Modul insgesamt: 150 Std.				
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik	und Informationssystemt	echnik		

Modul EMT: Elektromobilität

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mechatronik (Prof. DrIng. Mark-M. Bakran)			
Englischer Modultitel	Electromobility			
Inhalt	Straßenfahrzeuge: Hybridkonzepte (Parallelhybrid, Serienhybrid, Splithybrid); Fahrzeugdynamik und Verbrauchsrechnung; Energiespeicher (Batterien, Doppelschichtkondensatoren, Brennstoffzellen); Schienenfahrzeuge: Rad-Schiene System (Antriebstechnik, Hilfsbetriebsversorgung, Antriebskonfigurationen); Magnetschwebetechnik; Praktikumsversuche und Seminarvortrag zu elektrischen Maschinen und Leistungselektronik für deren Ansteuerung; Hybridantriebe im Kfz; Asynchronmaschine; Frequenzumrichter.			
Qualifikationsziel	Fachkenntnis der wichtigsten elektrischen Fahrzeugantriebe sowie deren Energieversorgung; Fähigkeit zu fortgeschrittenen Berechnungen zu elektrischen Fahrzeugantrieben; Erwerb praktischer Grundkenntnisse zum Aufbau, zum Anschluss, zur Ansteuerung und zum Betriebsverhalten elektrischer Fahrzeugantriebe.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Elektrotechnik und Mechatronik.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	ich B		
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Winte	ersemester		
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	EMT1	Elektrische und hybride Fahrzeug- antriebe	2V + 1Ü	4
	EMT2	Praktikum Elektri- sche Fahrzeugan- triebe	1P	1
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) benotete schriftliche Prüfung und b) Testat und Prakti- kumsbericht (beides unbenotet).			
Studentischer Arbeitsaufwand	EMT1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h.			
	EMT2: 8 h Vorbereitung, 12 h Durchführung, 10 h Nachbereitung; gesamt 30 h.			
	Modul insgesam	t: 150 Arbeitsstunden.		
Zuordnung Curriculum	Automotive und Energietechnik	Mechatronik, Elektrote	echnik und Informatic	nssystemtechnik,

Modul ENS: Thermische Energiespeicher

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)			
Englischer Modultitel	Thermal Energy Storage			
Inhalt	Grundlagen, Anwendungen und Beispiele thermischer Speichersysteme; sensible Speicher, thermochemische Speicher, Latentwärmespeicher; Bestimmung von Stoffdaten für Speichermaterialien; Konzeption, Auslegung und Simulation von Speicherkonzepten.			
Qualifikationsziel	higkeit zur probl	über aktuelle thermische emorientierten Auswahl e in die Strom- und Wärm	, Auslegung und Int	
Voraussetzungen	Umfang eines ur	Studierfähigkeit; ingeni niversitären Bachelorstuc rmeübertragung.		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung CVT, Wahlmodul in FK (BCV); Thermische und chemische Energietechnik (URT)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	ENS1	Thermische Energiespeicher	2V	3
	ENS2	Praktikum Ener- giespeicher	2P	2
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung, Praktikum muss bestanden sein, um an der schriftli- chen Prüfung teilzunehmen.			
Studentischer Arbeitsaufwand	ENS1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 90 Stunden.			
	ENS2: wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; gesamt 60 h.			
	Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u technologie	und chemische Verfahrer	nstechnik, Umwelt-	und Ressourcen-

Modul EO: Einführung in die Optimierung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Wir	tschaftsmathematik (Pro	of. Dr. Jörg Rambau)	
Englischer Modultitel				
Inhalt	Beispiele für lineare Optimierungsaufgaben; Einordnung und Abgrenzung; Prinzip des Simplex-Algorithmus und Beispiele; Einführung in die Polyedertheorie; Optimalitäts-, Dualitäts- und Sensitivitätstheorie der linearen Optimierung; Simplex-Verfahren im Detail (Standard, revidiert, Netzwerk); polynomiale Komplexität und Innere-Punkte-Verfahren (Bericht); Überblick zu allgemeineren Optimierungsaufgaben (quadratisch, allgemeine nichtlineare Optimierung, diskrete Optimierung).			
Qualifikationsziel	Verständnis und Beherrschung der Optimalitäts-, Dualitäts- und Sensitivitätsthe- orie der linearen Optimierung; Verständnis und Beherrschung von Grundlagen der Polyedertheorie; Verständnis und Beherrschung der wichtigsten numeri- schen Lösungsverfahren für die lineare Optimierung; Fähigkeit zu deren Compu- terimplementierung in einer höheren Programmiersprache; Fähigkeit zur Identi- fikation, Modellierung und Lösung von praktischen Problemstellungen der line- aren Optimierung; Fähigkeit, Standard- Software zur Modellierung und Lösung linearer Optimierungsaufgaben zu benutzen.			
Voraussetzungen	Analysis und line	eare Algebra.		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten S	emester		
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompe	etenzerweiterung / Kom	petenzfeld Mathema	atik
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	EO	Einführung in die Optimierung	3V + 2Ü	8
		Summe:	5	8
Modulprüfung	Eine mündliche oder schriftliche Prüfung. Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 4 h Nachbereitung = 75 h; wöchentlich 2 h Übung plus 5 h Vor- und Nachbereitung = 105 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 240 h.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Mechatronik		

Modul EPD: Elektronik Programmierbarer Digitalsysteme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Kommunikationselektronik			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Das Modul wird erst mit Wiederbesetzung des Lehrstuhls inhaltlich genau beschrieben werden können.			
Qualifikationsziel	Das Modul wird erst mit Wiederbesetzung des Lehrstuhls inhaltlich genau beschrieben werden können.			
Voraussetzungen	Das Modul wird erst mit Wiederbesetzung des Lehrstuhls inhaltlich genau beschrieben werden können.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	-			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Energie, im Profilfeld Mobilität und im Profilfeld Systemtechnik (EIST), Kompetenzfeld Mechatronik (AuM)			
Angebotshäufigkeit	-			
Dauer des Moduls	-			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	EPD	Elektronik Pro- grammierbarer Di- gitalsysteme	2V+2Ü	4
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Schriftliche oder mündliche Prüfung			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Die genaue Zusammensetzung folgt nach Wiederbesetzung des Lehrstuhls. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik ur	nd Informationssystem	technik, Automotive	und Mechatronik

Modul ES: Experimentelle Strömungsmechanik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik (Prof. Dr. sc. techn. habil. Jörn Sesterhenn)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundlagen der experimentellen Strömungsmechanik (Erhaltungssätze, Kinematik von Strömungen, Stromfadentheorie; Bernoulli-Gleichung ohne und mit Verlusten); Grundlagen des Modellversuchswesens (Dimensionsanalyse, dimensionslose Kennzahlen, \(\mathbb{\textit{B}}\)-Theorem, Entdimensionierung von Gleichungen); Fehlerrechnung (Grundlagen, Auswertung von Messreihen); invasive und nichtinvasive Methoden zur Untersuchung von Strömungen (mechanisch, thermoelektrisch, optisch); Strömungsvisualisierung; Analogiemethoden; Anwendung von verschiedenen Messmethoden der experimentellen Strömungsmechanik, Untersuchung von Materialparametern (Viskosität, Dichte, Oberflächenspannung) sowie von Umströmungs- und Durchströmungsproblemen mit verschiedenen Messmethoden im Praktikum.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur experimentellen Analyse verschiedener Strömungsprobleme; Fähigkeit zur dimensionsanalytischen Beschreibung einfacher Strömungen; Fähigkeit zur Auswahl von geeigneten Strömungsmessverfahren sowie zur Interpretation von Messergebnissen und Fehlerabschätzung.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Mathematik und Strömungsmechanik, oder dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurmathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell aus den Modulen MG und SM.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompe	etenzerweiterung / Kom	npetenzfeld Mechani	sche Systeme
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	ES1	Experimentelle Strömungsmecha- nik	2V + 2P	5
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus Testaten und Praktikumsberichten; die Modulnote entspricht der gemittelten Note aus allen Testaten (Gewichtung 33 %) und allen Praktikumsberichten (Gewichtung 67 %).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 2 h Praktikum plus 4 h Vorbereitung und Auswertung = 90 h.			
	Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Mechatronik		

Modul ES (EIST): Eingebettete Systeme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik III (Prof. Dr. Dominik Henrich)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 203			
Qualifikationsziel	siehe zentrales M	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 20	03
Voraussetzungen	keine.			
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem dritten Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Systemtechnik			
Angebotshäufigkeit	Unregelmäßig im Sommersemester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	ES	Eingebettete Sys- teme	2V+1Ü	5
	Summe: 3 5			
Modulprüfung	Schr./Mündl. Prüf	fung		
Studentischer Arbeitsaufwand	45 h Präsenz, 75 h Vor-/Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik ur	nd Informationssystem	technik	

Modul ESM: Experimentelle Strömungsmechanik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik (Prof. Dr. sc. techn. habil. Jörn Sesterhenn)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundlagen der experimentellen Strömungsmechanik (Erhaltungssätze, Kinematik von Strömungen, Stromfadentheorie; Bernoulli-Gleichung ohne und mit Verlusten); Grundlagen des Modellversuchswesens (Dimensionsanalyse, dimensionslose Kennzahlen, 🛭-Theorem, Entdimensionierung von Gleichungen); Fehlerrechnung (Grundlagen, Auswertung von Messreihen); invasive und nichtinvasive Methoden zur Untersuchung von Strömungen (mechanisch, thermoelektrisch, optisch); Strömungsvisualisierung; Analogiemethoden; Anwendung von verschiedenen Messmethoden der experimentellen Strömungsmechanik, Untersuchung von Materialparametern (Viskosität, Dichte, Oberflächenspannung) sowie von Umströmungs- und Durchströmungsproblemen mit verschiedenen Messmethoden im Praktikum.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur experimentellen Analyse verschiedener Strömungsprobleme; Fähigkeit zur dimensionsanalytischen Beschreibung einfacher Strömungen; Fähigkeit zur Auswahl von geeigneten Strömungsmessverfahren sowie zur Interpretation von Messergebnissen und Fehlerabschätzung.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Mathematik und Strömungsmechanik.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	ich A		
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	ESM1	Experimentelle Strömungsmecha- nik	2V + 2P	5
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus Testaten und Praktikumsberichten; die Modulnote entspricht der gemittelten Note aus allen Testaten (Gewichtung 33 %) und allen Praktikumsberichten (Gewichtung 67 %).			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 2 h Praktikum plus 4 h Vorbereitung und Auswertung = 90 h.			
	Modul insgesam	t: 150 Arbeitsstunden.		
Zuordnung Curriculum	Energietechnik			

Modul ET: Werkstoffe der Elektrotechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Fu	ınktionsmaterialien (Prof	. DrIng. Ralf Moos)		
Englischer Modultitel	Materials and Technologies for Electronic Applications				
Inhalt	Materialien und Technologien der Elektrotechnik: Technologien aktiver und passiver Bauelemente, Siliziumtechnologie, Aufbau- und Verbindungstechnik, Verfahren der Dünn- und Dickschichttechnik, Methoden der elektrischen Materialcharakterisierung und Verfahren zum Rückschluss auf Werkstoffeigenschaften.				
Qualifikationsziel	Vertieftes Verständnis für Werkstoffe und Fragen der gezielten Werkstoffbeeinflussung hinsichtlich der Anwendung in Bauelementen; Kenntnis und Anwendung der wichtigsten elektrischen Messtechniken zur Materialcharakterisierung und der Interpretation daraus gewonnener Ergebnisse unter materialwissenschaftlichen Gesichtspunkten.				
Voraussetzungen	Allgemeine ing	genieur- und materialwis:	senschaftliche Kennt	nisse.	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr.				
Studienschwerpunkt	Material- und Ingenieurwissenschaften (Pflichtbereich)				
Angebotshäufigkeit	Jährlich (Sommersemester)				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Loistangspariitto	ET1	Materialien und Technologien der Elektrotechnik	2V +1P	4	
	Elektrische Cha- ET2 rakterisierung von 1V + 1P 2 Materialien				
		Summe:	5	6	
Modulprüfung	Eine mündliche	Prüfung (Notengewicht	100 %), Testate und	Praktikumsberichte.	
Studentischer Arbeitsauf- wand	ET1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.				
	ET2: Wöchentlich 1 h Vorlesung inkl. Nachbereitung = 15 h, 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h.				
	Modul ET insge:	samt: 180 Arbeitsstunder	n.		
Zuordnung Curriculum	Materialwissens	schaft und Werkstofftech	nik		

Modul ETP: Elektrothermische Prozesse

Verantwortliche Einheit	Keylab Glastech	nnologie (Prof. DrIng. The	orsten Gerdes)		
Englischer Modultitel					
Inhalt	Verfahrenstechnische und werkstoffspezifische Aspekte elektro-thermischer Prozesse und Systeme, einschließlich der physikalischen und elektrotechnischen Grundlagen; Simulation von elektro-thermischen Prozessen anhand von Fallbeispielen.				
Qualifikationsziel	stellung und Wa	Fähigkeit zur begründeten Auswahl von elektrothermischen Prozessen zur Herstellung und Wärmebehandlung von Werkstoffen; Fähigkeit zur Simulation von thermischen und elektrischen Feldern in Bauteilen während einer Wärmebehandlung.			
Voraussetzungen		e Studierfähigkeit; materi sse im Umfang eines unive			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich B				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	ETP1	Elektrothermische Prozesse und Sys- teme	2V + 1Ü	3	
	ETP2	Simulation elekt- rothermischer Prozesse	1Ü	2	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Eine schriftliche	Prüfung.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	ETP1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1,5 h Nachbereitung = 52,5 h; 1 h Übung plus 0,5 h Vor- und Nachbereitung = 22,5 h; 25 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 100 h.				
	ETP2: wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 20 h Prüfungsvorbereitung; gesamt: 50 h. Modul insgesamt 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik				

Modul ETV: Energietechnik für Verfahrenstechniker

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)			
Englischer Modultitel	Energy Technology for Process Engineers			
Inhalt	Planung, Analyse und Optimierung von Energieversorgungssystemen; vertiefte Betrachtung ausgewählter Energieumwandlungsverfahren und Energieversorgungstechniken unter dem Aspekt einer gekoppelten Strom- und Wärme-/Kälteerzeugung; Darstellung von Potentialen der KWKK; ganzheitliche Betrachtung potentieller Technologien unter technischen, ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten; Erörterung aktueller Entwicklungen in der Energietechnik und Energiewirtschaft durch Referenten aus Forschung, Wirtschaft und Politik.			
Qualifikationsziel	Fachkompetenz zur Auswahl und Auslegung von Gesamtsystemen und System-komponenten zur Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten; Fähigkeit, sich in Themenbereiche einzuarbeiten, diese zu erfassen sowie gewonnene Erkenntnisse zu präsentieren. Vertiefung von Kenntnissen über aktuelle Technologien zur Erschließung, Verteilung, Speicherung sowie effizienten Nutzung von Energie; kritische Reflexion zu Fachvorträgen anderer.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer Ther- modynamik und Grundlagen der Energietechnik			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung CVT, \	Wahlmodul in FK		
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	ETV1	Kraft-Wärme- Kälte-Kopplung	2V + 2S	5
	ETV3	Energietechni- sches Seminar	2S	3
		Summe:	6	8
Modulprüfung	Eine schriftliche I	Prüfung		
Studentischer Arbeitsaufwand		ich 2 h Vorlesung plus 7 nd Präsentation eines Fa		45 h; 30 h Seminar;
	ETV3: 30 h Seminar; Ausarbeitung eines schriftlichen Berichts zu den Fachvorträgen: 60 h			
	Prüfungsvorbere	eitung: 30 h. Modul ETV	' insgesamt: 240 Stund	den
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik			

Modul EVT: Elektrokatalyse u. elektrochemische Verfahrenstechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für We	erkstoffverfahrenstechn	ik (Prof. DrIng. Chris	tina Roth)
Englischer Modultitel	Electrocatalysis and Electrochemical Process Engineering			
Inhalt	Elektrochemische Grundlagen, Elektrochemie im Gleichgewicht: Doppelschicht und Nernst, Elektrodenkinetik: Butler-Volmer, Koutechy-Levich, Prinzipien der Elektrokatalyse, Vergleichende Betrachtung zur Katalyse, Vulkan-Kurven und Determinanten, Aufbau elektrochemischer Reaktoren, Transportprozesse, Aktuelle Beispiele: Brennstoffzellen, Elektrolyse, CO2-Elektroreduktion			
Qualifikationsziel	Die Studierenden wiederholen aktiv die Elektrochemischen Grundlagen und diskutieren die Prinzipien der Elektrokatalyse im Vergleich zur Katalyse. Sie lernen den Aufbau elektrochemischer Reaktoren kennen und vertiefen ihre Kenntnisse zu Transportprozessen, insbesondere in porösen Schichten. Anhand aktueller Beispiele aus Brennstoffzellen, der Elektrolyse etc. werden die Studierenden befähigt, komplexe elektrochemische Systeme detailliert zu beschreiben und für eine spätere Anwendung auszulegen.			
Voraussetzungen	Grundkenntniss	e Chemische Kinetik, Ka	atalyse, chem. Verfahr	enstechnik
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Elektrochemische Systeme und elektrische Energietechnik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	EVT1	Elektrochemische Verfahrenstechnik	2V	3
	EVT2	Elektrochem. Energietechnolo- gien	15	1
	EVT3	3-Elektroden-Auf- bau	1P	1
		Summe:	4	5
Modulprüfung	mündliche Prüfu wichtung 33 %)	ung (20 min, Gewichtun	ng 67 %) und Seminar	vortrag (15 min, Ge-
Studentischer Arbeitsauf- wand	wöchentlich 2 h Vorlesung + 3 h Vor-/Nachbereitung: 60 h Vorbereitung auf die Klausur: 30 h, auf den Vortrag: 30 h; Summe 120 h			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Re	ssourcentechnologie		

Modul FA: Fügetechniken im Automobilbau

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Metal	lische Werkstoffe (Prof. Dr	Ing. Uwe Glatzel)	
Englischer Modultitel				
Inhalt	Einführung in di Schweißen, Löte	e Fertigungsverfahren de en, Kleben,)	es Fügens (Fügen du	urch Umformen,
Qualifikationsziel	Fügeverfahren r	mentarer Schlussarten vor nit Beispielen, Möglichkei egender Lichtbogen- sch	iten der Lasermater	ialbearbeitung; Ver-
Voraussetzungen	Allgemeine inge	enieur- und materialwisse	nschaftliche Kenntr	nisse.
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten S	Semester		
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Materialien und Werkstoffe im Automobil			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	FA1	Fügetechnik und Lasermaterialbe- arbeitung	2V	3
	FA2	Schweißkurs	1V + 1P	2
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche	oder mündliche Prüfung		
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 2 h Nachbereitung = 60 h; Blockveranstaltung 15 h Vorlesung + 30 h Vor- und Nachbereitung + 15 h Praktikum = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 h Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und	d Mechatronik		

Modul FK (MatWerk): Fachliche Kompetenzerweiterung

Verantwortliche Einheit	Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften (Prof. DrIng. Ralf Moos)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Aktuelle Themer	n aus dem Bereich Mate	erialwissenschaft und	Werkstofftechnik.
Qualifikationsziel	Gewinnung von anwendungsrelevanten Aspekten, die die Inhalte der im Studiengang erworbenen Fachkenntnisse und Kompetenzen abrunden durch den geleiteten Besuch gezielt ausgesuchter fachnaher Firmen oder Forschungseinrichtungen und Vorträgen ausgewählter Vertreter aus Forschung und Entwicklung.			
Voraussetzungen	Keine.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Material- und Ing	genieurwissenschaften	(Pflichtbereich)	
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	FK	Industrievorträge /Materialwissen- schaftliche Ex- kursion	1V + 1E	2
		Summe:	2	2
Modulprüfung	Testat. (Teilnahn	nebestätigung erforder	lich)	
Studentischer Arbeitsauf- wand	3-tägige Exkursion = 30 h plus Nachbereitung 15 h. Vorträge nach Ankündigung inkl. Vor- und Nachbereitung = 15 h. Gesamt: 60 h. Modul FK insgesamt: 60 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenso	chaft und Werkstofftech	nnik	

Modul FK (BCV): Fachliche Kompetenzerweiterung

Verantwortliche Einheit	Lehrstühle der IN	G (Prof. Dr. Ruth Freitag)			
Englischer Modultitel					
Inhalt	Gemäß Veranstaltung				
Qualifikationsziel	Gemäß Veranstalt	tung			
Voraussetzungen	Gemäß Veranstalt	tung			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zw	eiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung CVT				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
(Es sind mindestens 11	BB	Bionik und Biosensorik	6	7	
Leistungspunkte aus der nachfolgenden Liste zu erwerben.)	VPM	Verbrennungsprozesse und - messtechnik	5	7	
,	ETV	Modul Energietechnik für Ver- fahrenstechniker	6	8	
	URT2	Umwelt- und Ressourcentech- nologie2	6	8	
	ENS	Thermische Energiespeicher	4	5	
	СВР	Chemische und Biotechnologi- sche Prozesskunde	2	3	
	WM	Wasseraufbereitung und Membrantechnologie	4	6	
	Summe: - 11+				
Modulprüfung	Gemäß der entsprechenden Wahlmodule (Gewichtung der Noten gemäß Leistungspunktezahl, überzählige Leistungspunkte werden gestrichen)				
Studentischer Arbeitsaufwand	Gemäß Veranstaltung Modul FK insgesamt: 330 Stunden (Minimum)				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie ui	nd chemische Verfahrenstechnik			

Modul FKE: Fachliche Kompetenzerweiterung

Verantwortliche Einheit	Lehrstühle der ING (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)
Englischer Modultitel	
Inhalt	Die Studierenden wählen individuell Module aus einer regelmäßig aktualisierten Liste aus. Die Module behandeln studiengangrelevante fachliche Themen aus den Ingenieurwissenschaften.
Qualifikationsziel	Individuelle Kompetenzerweiterung; Erwerb berufsfeldrelevanter fachlicher Kompetenzen, die zuvor nicht in ausreichendem Maße vorhanden waren; siehe Einzelbeschreibungen der wählbaren Module ("Modulliste für den Bereich FKE").
Voraussetzungen	Siehe Einzelankündigungen der jeweiligen Module
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Jahr des Studiengangs
Studienschwerpunkt	Wahlbereich
Angebotshäufigkeit	Jährlich
Dauer des Moduls	Ein oder zwei Semester
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Es sind Lehrveranstaltungen aus einer regelmäßig aktualisierten "Modulliste für den Bereich FKE" im Umfang von zusammen mindestens 6 LP zu belegen.
Modulprüfung	Je Modul eine Prüfung wie per Einzelankündigung
Studentischer Arbeitsauf- wand	Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.
Zuordnung Curriculum	Energietechnik

Modul FM: Funktionsbauteile und Technologien für Automobil und Mechatronik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Fu	nktionsmaterialien (Prof	T. DrIng. Ralf Moos)	
Englischer Modultitel	Functional Devices and Technologies for Automotive and Mechatronics			
Inhalt	Elektroniktechnologien, wie sie für einen in der Automobil- oder Zuliefererindustrie tätigen Ingenieur benötigt werden; besonderer Schwerpunkt liegt auf der Aufbau- und Verbindungstechnik. Herstellung und Technologie elektronischer Bauelemente und Komponenten inkl. Anwendungen und Kenngrößen. Vorlesungsbegleitendes Praktikum zur Elektroniktechnologie und zur Bauteilcharakterisierung.			
Qualifikationsziel	Überblick über die Elektroniktechnologie und über elektronische Bauelemente; Beurteilungskompetenz zur Elektroniktechnologie und zu Bauteilen und ihren Technologien, wie sie für einen in der Automobil- oder Zuliefererindustrie tätigen Ingenieur notwendig sind, mit besonderer Berücksichtigung materialbezogener und prozessbedingter Aspekte.			
Voraussetzungen	Abgeschlossene	er Bachelor-Studiengang	g Engineering Science	e oder vergleichbar.
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Materialien und Werkstoffe im Automobil			
Angebotshäufigkeit	Jährlich, derzeit im Sommersemester			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	FM1	Elektroniktechno- logie im Automo- bil	2V	2
	FM2	Bauelemente der Elektronik	1V + 1Ü	2
	FM3	Praktikum	1P	1
		Summe:	5	5
Modulprüfung	Eine mündliche	Prüfung.		
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 4 h Vorlesung / Übung + 2 h Nachbereitung = 90 h; 30 h Praktikum inkl. Vor- und Nachbereitung. 30h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und	d Mechatronik		

Modul FMM: Forschungsmodul MatWerk

Verantwortliche Einheit	Materialwissenso	chaftliche Lehrstühle (P	Prof. DrIng. Ralf Moos	5)
Englischer Modultitel	Research Module MatWerk			
Inhalt	Die Lerninhalte betreffen die aktuellen Forschungsprojekte des jeweiligen Lehrstuhls. Das Modul beinhaltet experimentelle Arbeit, Literaturarbeit, Teilnahme an den Arbeitsgruppenseminaren, ggf. mit eigenem Vortrag und / oder Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung.			
Qualifikationsziel	Die Studierenden sollen einen Einblick in die aktuelle Forschungspraxis erhalten. Zudem sollen sie durch eigenständige Laborarbeit unter Anleitung experimentelle Fähigkeiten erwerben, und es sollen Teamfähigkeit geübt und Präsentationstechniken geschult werden.			
Voraussetzungen	Ingenieur- und n	naterialwissenschaftlich	ne Kenntnisse. Eigens	tändiges Arbeiten.
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten / zweiten oder dritten / vierten Semester.			
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich / V	Vahlpflichtbereich nacl	n§4 Nr. 3 Halbsatz 2	
Angebotshäufigkeit	Jederzeit			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	FMM	Forschungsmodul MatWerk	5P	5
	Summe: 5 5			
Modulprüfung	Eine wissenschaftliche Abschlussdokumentation (benotet).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 5 h Praktikum plus 5 h Vorbereitung und Auswertung = 150 h. Gesamt: 150 h. Modul FMM insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenso	chaft und Werkstofftech	nnik	

Modul FO: Methoden der Fabrikoptimierung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umwe	ltgerechte Produktionst	echnik (Prof. DrIng.	Frank Döpper)
Englischer Modultitel	Methods for Mar	nufacturing Optimization	n	
Inhalt	Einführung in die Six-Sigma-Methodik; Vermittlung von Methoden (SIPOC, Ishikawa, FMEA); Durchführung von Messmittelfähigkeiten, statistische Versuchsplanung, Vertiefung durch Praxisbeispiele und mittels Softwareanwendung. Methoden zur umfassenden Analyse und Optimierung von Produktionsstrukturen; Vertiefendes Wissen zu Einfluss- und Gestaltungsmöglichkeiten bei der Planung und Optimierung der Produktion, Prinzipien und Methoden der Lean Production, Erlernen und Anwendung der Methode Wertstromanalyse und -design, Praktische Anwendung und Vertiefung in einer Lernfabrik.			
Qualifikationsziel	Fundierte und anwendungsnahe Six-Sigma-Kenntnisse (Green Belt); Kenntnisse über Ineffizienz in der Produktion und Maßnahmen zum Erreichen einer fließenden Produktion durch Lean-Production; Erwerb systematischer Kompetenz zur Anwendung der Wertstrommethode in Theorie und Praxis.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Grundlagen der Mathematik und Statistik.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Konstruktion und Produktion (AuM); Wahlpflichtbereich (MatWerk)			
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Loisturigspurikto	FO1	Six Sigma	2V	3
	FO2	Produktionsopti- mierung	2\$	3
		Summe:	4	6
Modulprüfung	Schriftliche Prüfu	ung		
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 2 h Nachbereitung (FO1) = 60 h; Auftaktveranstaltung und 2tägiges Blockseminar (FO2) = 30 h; Vorbereitung auf das Blockseminar, Einarbeitung in die Thematik Lean-Production, Seminarvortrag (FO2) = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung (FO1). Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Mechatronik, Materialw	vissenschaft und Wer	kstofftechnik

Modul FP (BCV): Forschungspraktikum

Verantwortliche Einheit Lehrstühle der Fakultat für Ingenieurwissenschaften / Studiengangsmoderatorin Prof. Dr. Ruth Freitag					
Praktische Durchführung und Dokumentation eines wissenschaftlichen Forschungsprojektes allein oder – bevorzugt – in einer Kleingruppe von 2 – 4 Personen.	Verantwortliche Einheit				
Schungsprojektes allein oder – bevorzugt – in einer Kleingruppe von 2 – 4 Personen. Qualifikationsziel Heranführen an das wissenschaftliche Arbeiten, Erwerb von Methodenkompetenz in Versuchs- und Projektplanung sowie experimentellem Arbeiten. Stärkung der Dokumentations- und Präsentationsfähigkeiten und der Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs. Grundverstandnis des wissenschaftlichen Arbeitens, Stärkung der Organisations- und Projektmanagementkompetenz. Verbesserung der Fähigkeit zur zielgerechten Informationsrecherche und -auswertung, Kenntnisse zum Aufbau und zur Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Voraussetzungen Fortgeschrittene Studierfähigkeit, einem universitären B.Sc. entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen. Verwendungsmöglichkeiten im Studium Im ersten Jahr des Studiengangs Im ersten Jahr des Studiengangs Studienschwerpunkt Allgemeiner Teil Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte FP Forschungspraktikum 8FP 8 Summe: 8 8 Modulprüfung Schriftliche Ausarbeitung (30 bis 50 Seiten) und mündlicher Vortrag dazu (Gewichtung 3:1) Modul FP insgesamt: 240 Stunden.	Englischer Modultitel	Research Practice			
tenz in Versuchs- und Projektplanung sowie experimentellem Arbeiten. Stärkung der Dokumentations- und Präsentationsfähigkeiten und der Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs. Grundverständnis des wissenschaftlichen Arbeitens, Stärkung der Organisations- und Projektmanagementkompetenz, Verbesserung der Fähigkeit zur zielgerechten Informationsrecherche und -auswertung, Kenntnisse zum Aufbau und zur Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten. Voraussetzungen Fortgeschrittene Studierfähigkeit, einem universitären B.Sc. entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen. Verwendungsmöglichkeiten im Studium Studienschwerpunkt Allgemeiner Teil Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte FP Forschungspraktikum Summe: 8 8 Modulprüfung Schriftliche Ausarbeitung (30 bis 50 Seiten) und mündlicher Vortrag dazu (Gewichtung 3:1) Studentischer Arbeitsaufwand Modul FP insgesamt: 240 Stunden.	Inhalt	schungsprojektes			
turwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen. Verwendungsmöglichkeiten im Studium Studienschwerpunkt Allgemeiner Teil Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte FP Forschungspraktikum Summe: 8 8 Modulprüfung Schriftliche Ausarbeitung (30 bis 50 Seiten) und mündlicher Vortrag dazu (Gewichtung 3:1) Studentischer Arbeitsaufwand Modul FP insgesamt: 240 Stunden.	Qualifikationsziel	tenz in Versuchs- und Projektplanung sowie experimentellem Arbeiten. Stär- kung der Dokumentations- und Prä s entationsfähigkeiten und der Fä h igkeit zum wissenschaftlichen Diskurs. Grundverständnis des wissenschaftlichen Arbeitens, Stä r kung der Organisations- und Projektmanagementkompetenz, Verbesserung der Fä h igkeit zur zielgerechten Informationsrecherche und -auswertung, Kennt-			
Studienschwerpunkt Allgemeiner Teil Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte FP Forschungspraktikum Summe: 8 8 Modulprüfung Schriftliche Ausarbeitung (30 bis 50 Seiten) und mündlicher Vortrag dazu (Gewichtung 3:1) Studentischer Arbeitsaufwand Modul FP insgesamt: 240 Stunden.	Voraussetzungen				hende na-
Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte FP Forschungspraktikum Summe: 8 8 Modulprüfung Schriftliche Ausarbeitung (30 bis 50 Seiten) und mündlicher Vortrag dazu (Gewichtung 3:1) Studentischer Arbeitsaufwand Modul FP insgesamt: 240 Stunden.		Im ersten Jahr des	Studiengangs		
Dauer des Moduls Tusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP FP Forschungspraktikum Summe: 8 8 Modulprüfung Schriftliche Ausarbeitung (30 bis 50 Seiten) und mündlicher Vortrag dazu (Gewichtung 3:1) Studentischer Arbeitsaufwand Modul FP insgesamt: 240 Stunden.	Studienschwerpunkt	Allgemeiner Teil			
Zusammensetzung und Leistungspunkte FP Forschungspraktikum 8FP 8 Summe: 8 8 Modulprüfung Sws LP FP Forschungspraktikum 8FP 8 Summe: Veranstaltung Sws LP Summe: 8 8 Summe: 8 8 Modulprüfung Sws LP Summe: 8 8 Modulprüfung Summe: 240 Stunden.	Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Leistungspunkte FP Forschungspraktikum 8FP 8 Summe: 8 8 Modulprüfung Schriftliche Ausarbeitung (30 bis 50 Seiten) und mündlicher Vortrag dazu (Gewichtung 3:1) Studentischer Arbeitsaufwand Modul FP insgesamt: 240 Stunden.	Dauer des Moduls	1 Semester			
FP Forschungspraktikum 8FP 8 Summe: 8 8 Modulprüfung Schriftliche Ausarbeitung (30 bis 50 Seiten) und mündlicher Vortrag dazu (Gewichtung 3:1) Studentischer Arbeitsaufwand Modul FP insgesamt: 240 Stunden.		Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Modulprüfung Schriftliche Ausarbeitung (30 bis 50 Seiten) und mündlicher Vortrag dazu (Gewichtung 3:1) Studentischer Arbeitsaufwand Modul FP insgesamt: 240 Stunden.	Leisturigspurikte	FP	Forschungspraktikum	8FP	8
wichtung 3:1) Studentischer Arbeitsaufwand Modul FP insgesamt: 240 Stunden.			Summe:	8	8
wand Modul FP insgesamt: 240 Stunden.	Modulprüfung				
Zuordnung Curriculum Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik		Modul FP insgesamt: 240 Stunden.			
	Zuordnung Curriculum	Biotechnologie un	nd chemische Verfahrenstechnik		

Modul FP (AuM): Forschungspraxis

Verantwortliche Einheit	Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften (Prof. DrIng. Gerhard Fischerauer)				
Englischer Modultitel	Research Practice	Research Practice			
Inhalt	Teamprojektarbeit	(in Gruppen), Forschungsseminar.			
Qualifikationsziel	ten: Übung im selb genverantwortlich Übung im Verfasse onen; Verbesserun	nlüsselqualifikationen im Kontext de eständigen Arbeiten und in der Tear keit, der Organisations- und Projekt en und sachgerechten Präsentieren g der Fähigkeit zur interdisziplinäre gen und zum wissenschaftlichen Di	marbeit, Stärku Imanagementk technischer Do en Verknüpfung	ng der Ei- ompetenz; kumentati-	
Voraussetzungen		tudierfähigkeit, einem universitärer ne und verfahrenstechnische Grund		hende na-	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester.				
Studienschwerpunkt	Kompetenzfeld Forschung und ihre aktive Gestaltung				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Loistarigsparikto	FP1	Teamprojektarbeit	-	10	
	FP2	Forschungsseminar	1S	1	
		Summe:		11	
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) einem schriftlichen Projektbericht und einer mündlichen Darstellung (Ergebnispräsentation) zu FP1 (Gewichtung 3:1) und b) einem unbenoteten schriftlichen Seminarbericht mit kritischer Reflexion zu ingenieurwissenschaftlichen Vorträgen anderer (vorzugsweise von extern) zu FP2. Die Modulnote entspricht der Note zu a).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	FP1: praktische Arbeit, Dokumentation und Präsentation im Umfang von insgesamt 300 h.				
	FP2: Teilnahme an fünf Vorträgen à 2 h = 10 h; etwa dreiseitiger Bericht mit schwerpunktmäßiger Reflexion zu einem der Vorträge = 20 h.				
	Modul insgesamt:	330 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und N	lechatronik			

Modul FP (EIST): Forschungspraktikum

Verantwortliche Einheit	Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften / Lehrstühle der Fakultät für Mathematik, Physik und Informatik (Studiengangsmoderator Prof. DrIng. Mark-M. Bakran)			
Englischer Modultitel	Research Practice			
Inhalt	angebotenen The	praktisch-wissenschaftlichen Frage men ist auf der Fakultätshomepage dokumente zu finden		
Qualifikationsziel	Fähigkeit zum selk	ostständigen praktisch wissenschaft	tlichen Arbeiter)
Voraussetzungen		itudierfähigkeit, einem universitäre ektrotechnische und Informatik Gru		engang
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Pflichtmodul			
Angebotshäufigkeit	Kontinuierlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	FP	Forschungspraktikum	-	10
	Summe: - 10			
Modulprüfung	Benotete 2-stufige schriftliche Ausarbeitung (Arbeitsplan, wissenschaftliche Abschlussdokumentation - Notengewicht 75%) und mündlicher Vortrag (Notengewicht 25%)			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Modul insgesamt: 300 Arbeitsstunden, davon ca. ¾ für die Durchführung und ¼ für die Dokumentation.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und	d Informationssystemtechnik		

Modul FPING: Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ko	onstruktionslehre und CAI	D (Prof. DrIng. Step	han Tremmel)
Englischer Modultitel	Advanced Prog	ramming for Engineers		
Inhalt	chen. Einführur FPING2: Weiterf	rung und Programmierung ng und Anwendung der 31 Führende Konzepte der Pr arallelisierung). Aufbau ur ngslösern.	D-Grafik-API "OpenG ogrammierung (Dat	BL". encontainer und
Qualifikationsziel	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: FPING1: • Je nach Anwendungsfall ein entsprechendes GUI-Toolkit auszuwählen, • Einfache und komplexe grafische Benutzungsoberflächen zu konzipieren und umzusetzen, • Die 3D-Grafik-API "OpenGL" zur Darstellung technischer Daten anzuwenden und in Benutzungsoberflächen einzubinden, • Die Möglichkeiten der Bildsynthese (Rendering) zur Darstellung technischer Daten zu bewerten und anzuwenden. FPING2: • Weiterführende Konzepte der Programmierung ingenieurwissenschaftlicher Programme anzuwenden, • Eigene Datencontainer am Beispiel von Finite-Elemente-Daten zu entwerfen, • Die Möglichkeiten der parallelen Programmierung für ingenieurwissenschaftliche Daten zu analysieren, zu bewerten und anzuwenden.			
Voraussetzungen	FPING1: PI, FEA	empfohlen. FPING2: PI, FE	EA empfohlen.	
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Ab dem ersten	Semester		
Studienschwerpunkt	Querschnittsbe	reich – Digitalisierung		
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	FPING1	Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure I	2V	3
	FPING2	Fortgeschrittenes Programmieren für Ingenieure II	2V + 2Ü	5
		Summe:	6	8
Modulprüfung		oder mündliche Prüfung Teilprüfungen FPING1 (50		%).

Studentischer Arbeitsauf- wand	FPING1: 60 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Prüfungsvorbereitung. FPING2: 50 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 240 Stunden.
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau

Modul FS: Fabrikplanung und Simulation

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umwel	tgerechte Produktions	technik (Prof. DrIng	. Frank Döpper)
Englischer Modultitel	Factory Planning	and Factory Simulatior	า	
Inhalt	Rahmenbedingungen und -entwicklungen, Planungsinhalte und -phasen, Planungsprozesse und -methoden zur Aufgabenklärung, Produktionspro- grammanalyse, Standortwahl, Ideal- und Realplanung sowie Feinplanung; Bear- beitung von Fallbeispielen konventionell und simulationsbasiert.			
Qualifikationsziel	Überblick über Methoden und Werkzeuge sowohl der konventionellen als auch der IT-gestützten Fabrikplanung; Verständnis der Grundelemente von Fabrikplanung und –simulation; Kenntnis wichtiger IT-Werkzeuge sowie deren Einsatzbereiche; Befähigung zur Methodenanwendung im Rahmen industrieller Fabrikplanungs- aufgaben.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene	Studierfähigkeit.		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich (MB); Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Konstruktion und Produktion (AuM); Wahlpflichtbereich (MatWerk)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	FS1	Fabrikplanung und Simulation	2V + 1Ü	4
		Summe:	3	4
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung. Die regelmäßige Teilnahme an der Übung ist verpflichtend.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul FS insgesamt: 120 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und I stofftechnik	Mechatronik, Maschine	enbau, Materialwisse	nschaft und Werk-

Modul FT (MB): Fügetechnik und Lasermaterialbearbeitung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Metallis	sche Werkstoffe (Prof. [OrIng. Uwe Glatzel)	
Englischer Modultitel				
Inhalt	Einführung in die Schweißen, Löter	Fertigungsverfahren d n, Kleben,)	les Fügens (Fügen du	urch Umformen,
Qualifikationsziel	Fügeverfahren m	Verständnis elementarer Schlussarten von Fügeverbindungen; Einordnung der Fügeverfahren mit Beispielen, Möglichkeiten der Lasermaterialbearbeitung; Verständnis grundlegender Lichtbogen- schweißverfahren in Theorie und Praxis.		
Voraussetzungen	Allgemeine inger	nieur- und materialwiss	enschaftliche Kenntr	nisse.
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Ecisturigsparikto	FT1	Fügetechnik und Lasermaterialbe- arbeitung	2V	3
	FT2	Schweißkurs	1V + 1P	2
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Schriftliche Prüfu	ng (90 min.) oder Teilpi	rüfungen (je 45 min.)	
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 2 h Nachbereitung = 60 h; Blockveranstaltung 15 h Vorlesung + 30 h Vor- und Nachbereitung + 15 h Praktikum = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul FT insgesamt: 150 h Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau			

Modul FT (MatWerk): Fügetechniken im Automobilbau

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Metallische Werkstoffe (Prof. DrIng. Uwe Glatzel)			
Englischer Modultitel	Automotive Joining Technology			
Inhalt	Einführung in die Fertigungsverfahren des Fügens (Fügen durch Umformen, Schweißen, Löten, Kleben,)			
Qualifikationsziel	Verständnis elementarer Schlussarten von Fügeverbindungen; Einordnung der Fügeverfahren mit Beispielen, Möglichkeiten der Lasermaterialbearbeitung; Verständnis grundlegender Lichtbogen- schweißverfahren in Theorie und Praxis.			
Voraussetzungen	Allgemeine inge	nieur- und materialwisse	nschaftliche Kennt	nisse.
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	FT1	Fügetechnik und Lasermaterialbe- arbeitung	2V	3
	FT2	Schweißkurs	1V + 1P	2
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung (90 min.) oder Teilprüfungen (je 45 min.), Testate und Praktikumsberichte			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 2 h Nachbereitung = 60 h; Blockveranstaltung 15 h Vorlesung + 30 h Vor- und Nachbereitung + 15 h Praktikum = 60 h; 30 h Prü- fungsvorbereitung. Modul FT insgesamt: 150 h Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissens	chaft und Werkstofftechr	nik	

Modul FW: Fertigungslehre und Werkzeugmaschinen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umwe	eltgerechte Produktions	technik (Prof. DrIng	. Frank Döpper)
Englischer Modultitel	Manufacturing a	and machine tools		
Inhalt	Das Fach dient dem Überblick über die Fertigungsverfahren und zugehörige Werkzeugmaschinen der Stückgutfertigung und vermittelt Kenntnisse der Fertigungsgruppen (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Stoffeigenschaften ändern). Es dient der systematischen Einordnung sowie Vertiefung der wichtigsten Verfahren. Der Vor- lesungsteil Werkzeugmaschinen ergänzt vertiefend Maschinensysteme, deren Aufbau, Bauart und Funktion. Die zugehörige Übung dient der praktisch vertiefenden Betrachtung der fertigungstechnisch relevanten Teilprozesse NC-Fertigung und Qualitätssicherung.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Auswahl und Festlegung typischer Prozessketten und Fertigungsverfahren der Stückgutfertigung unter Beachtung von Kosten und Qualitätsanforderungen.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene	e Studierfähigkeit.		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Alle (MB); Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Konstruktion und Produktion (AuM)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	FW1	Fertigungslehre und Werkzeugma- schinen I	2V	3
	Fertigungslehre FW2 und Werkzeugma- 2V + 2Ü 5 schinen II			
		Summe:	6	8
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung. Diese kann in zwei Teilen (FW1 und FW2) absolviert werden.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	120 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul FW insgesamt: 240 Stunden			
Zuordnung Curriculum	Automotive und	l Mechatronik, Maschin	enbau	

Modul GES: Gekoppelte Energiesysteme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)			
Englischer Modultitel	Coupled Energy S	Systems		
Inhalt	Energieversorgur Flussdiagrammer und Exergoökond Konzepte an ausg	ng und Optimierung von Energie ngsoptionen; Visualisierung von E n; Bewertung von Energietechnol omie; Lebenszyklusanalyse; exem gewählten Beispielen einer gekop me-Kälte-Kopplung sowie Wärme	nergieströmen ogien; Modell de plarische Anwer pelten Energieb	anhand von er Thermo- ndung der pereitstellung
Qualifikationsziel	Fähigkeit, die Gesamtkette aus Gewinnung, Umwandlung, Verteilung und Nutzung von Energie unter thermodynamischen sowie ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten zu analysieren, zu bewerten und zu optimieren. Fachkompetenz zur Auswahl und Auslegung von Gesamtsystemen und Systemkomponenten einer gekoppelten Energieversorgung, basierend insb. auf technischen und wirtschaftlichen Aspekten			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer Thermodynamik und Grundlagen der Energieumwandlung.			
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Zwei Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	GES1	Bewertung von Energieum- wandlungsverfahren	2V + 1Ü	4
	GES2	Kopplung von Energietech- nologien	2V + 1Ü	4
		Summe:	6	8
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung			
Studentischer Arbeitsauf- wand	GES1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h. GES2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h. Modul insgesamt: 240 h Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Energietechnik			

Modul GLS: Schwerpunkt: Glas

Verantwortliche Einheit	Keylab G	lastechnologie (Prof. DrIng. Thorsten G	Gerdes)		
Englischer Modultitel	Focus To	pic: Glass			
Inhalt	primäre u	ng, Eigenschaften und Vergütung von S und sekundäre Rohstoffe; industrielle So der Energiewende; Gläser für etablierte gen.	chmelzprozesse	vor dem Hin-	
Qualifikationsziel	Anwendu zur anwe bei der Er	Kenntnisse zur Struktur, der Herstellung ung silikatischer Gläser und Glaskeramik ndungsspezifischen Auswahl von Gläse ntwicklung neuer Gläser und Schmelzte gsgebiete.	ken. Entscheidur ern. Kenntnis akt	ngskompetenz ueller Trends	
Voraussetzungen	Allgemei	ne ingenieur- und materialwissenschaft	liche Kenntnisse	9	
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im zweite	en Jahr			
Studienschwerpunkt	Materialv	vissenschaftliche Schwerpunkte			
Angebotshäufigkeit	Jährlich (GLS1, GLS3, GLS4: SoSe; GLS2: WiSe)			
Dauer des Moduls	2 Semest	er			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistangspunkte	GLS 1	Herstellung, Eigenschaften und Recycling von Silikatgläsern	2 V	3	
	GLS 2	Mineralische Ressourcen und deren Nutzung	2V	3	
	GLS 3	Praktikum "Glasherstellung"	1 P	1	
	GLS 4	Seminarvorträge zu aktuellen The- men rund um den Werkstoff Glas	18	1	
		Summe:	6	8	
Modulprüfung	Portfolioprüfung: schriftliche Prüfung zu GLS 1 (45 min, 35%), schriftliche Prüfung zu GLS 2 (45 min, 35%), benotetes Praktikum GLS 3 (benoteter Praktikumsbericht, 15%), benoteter Seminarvortrag zu GLS 4 (15 min, 15%)				
Studentischer Arbeitsaufwand	Prüfungs kumsber	GLS 1 & GLS 2 jeweils wöchentlich 2h Vorlesung+1h Nachbereitung (45h+45h Prüfungsvorbereitung); GLS 3: 15h Praktikum + 5h Vorbereitung + 10h Praktikumsbericht; GLS 4: 15h Seminar + 15h Vorbereitung Seminarvortrag (240 Arbeitsstunden)			
Zuordnung Curriculum	Materialy	vissenschaft und Werkstofftechnik			

Modul GM (EIST): Grundlagen der Modellierung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik III (Prof. Dr. Dominik Henrich)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 21	4
Qualifikationsziel	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 21	4
Voraussetzungen	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 21	4
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem 3. Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Systemtechnik			
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	GM	Grundlagen der Modellierung	2V + 1Ü	5
		Summe:	3	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung			
Studentischer Arbeitsauf- wand	45h Präsenz, 75h Vor- und Nachbereitung, 30h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik un	d Informationssystem	technik	

Modul GM (MatWerk): Gefüge von Metallen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Metal	lische Werkstoffe (Prof. [OrIng. Uwe Glatzel)	
Englischer Modultitel	Microstructures	of Metals		
Inhalt	Aufbau und Funktionsweise des Transmissionselektronenmikroskops (TEM); Wechselwirkungen von Elektronen und Materie; Streutheorie; Kontrastentstehung und -arten; Anforderungen an Proben; Praktische Übungen am TEM; Vorstellung von Schmelz-, Umschmelz- und Gussverfahren sowie theoretische Aspekte von Wärmebehandlungen.			
Qualifikationsziel	Phasen und Zus ten Aggregatszu	nis der Transmissionselel tänden metallischer We ustand sowie von Vorgär tion dieser Prozesse.	rkstoffe im schmelzfl	üssigen und erstarr-
Voraussetzungen	Allgemeine ing	enieur- und materialwis	senschaftliche Kennt	nisse.
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich			
Angebotshäufigkeit	Jährlich (WS)			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	GM1	Transmissions- elektronenmikro- skopie von Metal- len	1V + 1P	3
	GM2	Schmelze, Erstar- rung, Grenzflä- chen	1V	2
		Summe:	3	5
Modulprüfung	Eine mündliche	Prüfung (30 min). Testat	te und Praktikumsbei	richte.
Studentischer Arbeitsauf- wand	GM1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h, 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. GM2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul GM insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum		chaft und Werkstofftech		

Modul GMS: Grundlagen moderner Strömungsakustik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik (Prof. Dr. sc. techn. habil. Jörn Sesterhenn)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Grundlagen der klassischen Akustik (Wellengleichung, Singularitätslösungen, Fouriertheorie, klassische Schallquellen, Diffraktion); Integralmethoden (Lighthill, Kirchoff, Ffowcs-Williams Hawkings); Numerische Methoden aus der CAA; Anwendungen.				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Analyse verschiedener elementarer akustischer Fragestellungen, insbesondere mit strömungsakustischen Quellen; Fähigkeit zur Beschreibung elementarer und einfacher strömungsakustischer Schallquellen; Fähigkeit zur Auswahl von geeigneten Messverfahren und Rechenverfahren sowie zur Interpretation und Fehlerabschätzung.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Mathematik und Strömungsmechanik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Kompetenzfeld Mechanische Systeme (AuM); Wahlpflichtbereich A (EnerTech)				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	GMS1	Grundlagen mo- derner Strö- mungsakustik	2V + 2Ü	5	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 2 h Übung plus 4 h Vorbereitung und Auswertung = 90 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
	Automotive und Mechatronik, Energietechnik				

Modul GO: Ganzzahlige lineare Optimierung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Wi	irtschaftsmathematik (Pro	f. Dr. Jörg Rambau)		
Englischer Modultitel					
Inhalt	Beispiele für ganzzahlige lineare Optimierungsaufgaben; Branch- and-Bound; Komplexität von ganzzahliger linearer Optimierung; polyedrische Methode zur Schrankenbestimmung; ganzzahlige Polyeder; gültige Ungleichungen und Schnittebenen; Dualität, Relaxierungen, Zerlegungen; polynomiale Komplexität in fester Dimension.				
Qualifikationsziel	Kenntnis wesentlicher Standard-Problemtypen der ganzzahligen linearen Optimierung; Verständnis und Beherrschung der polyedrischen Methode zur Bestimmung von Schranken für ganzzahlige lineare Optimierungsaufgaben; Verständnis und Beherrschung der wichtigsten numerischen Lösungsverfahren für die ganzzahlige lineare Optimierung, insbesondere Branch-and- Bound; Fähigkeit zu deren Computerimplementierung in einer höheren Programmiersprache; Fähigkeit zur Identifikation, Modellierung und Lösung von praktischen Problemstellungen der ganzzahligen linearen Optimierung; Fähigkeit, Standard-Software zur Modellierung und Lösung ganzzahliger linearer Optimierungsaufgaben zu benutzen.				
Voraussetzungen	Einführung in die Optimierung; Graphen- und Netzwerkalgorithmen.				
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Fachliche Komp	oetenzerweiterung / Komp	oetenzfeld Mathema	itik	
Angebotshäufigkeit	Zweijährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	GO	Ganzzahlige line- are Optimierung	4V + 2Ü	10	
		Summe:	6	10	
Modulprüfung	Mündliche oder schriftliche Prüfung. Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teil- nahme an den Übungen.				
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 4 h Nachbereitung = 120 h; wöchentlich 2 h Übung plus 6 h Vor- und Nachbereitung = 120 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 300 h.				
	Modul insgesamt: 300 h.				

Modul GP: Gute Praxis in der Bioproduktion

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bioprozesstechnik (Prof. Dr. Ruth Freitag)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	/ biopharmazeuti	des sicheren und rege schen Forschungslabo ngangs mit genetisch	oratorien und Industri	eanlagen, ein-
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Auslegung eines effizienten und regelkonformen bio-pharmazeutischen Produktionsprozesses einschließlich Qualitätskontrolle und Validierung gemäß der Guten Labor und Manufacturing Praxis			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Chemische Verfahrenstechnik, Biotechnologie und Prozesskunde, zelluläre Biotechnologie			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung BPT, Wahlpflichtmodul			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	GP1	GLP/GMP in den Lebenswissen- schaften	2V	3
		Summe:	2	3
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h. Modul GP insgesamt: 90 Stunden.			
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u	nd chemische Verfahre	enstechnik	

Modul GST: Grenzschichttheorie

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik (Prof. Dr. sc. techn. habil. Jörn Sesterhenn)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Exakte Lösungen der Navier-Stokes-Gleichungen (stationäre und instationäre Schichtenströmungen); Rand- und Eigenwertprobleme; Grenzschichten (Grenzschichtannahmen und Vereinfachungen, Herleitung der Grenzschichtgleichungen, elliptische und parabolische Systeme); hydrodynamische und hydrothermische Anwendungen (Blasiussche Plattengrenzschicht, erzwungene Konvektion, natürliche Konvektion.				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Analyse spezieller strömungsmechanischer Problemstellungen; Fähigkeit zur Lösung spezieller Differentialgleichungen unter Berücksichtigung von Anfangs- und Randbedingungen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Strömungsmechanik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	ich A			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	GST1	Grenzschichttheo- rie	2V	4	
	Summe: 2 4				
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 4 h Nachbereitung = 90 h; 30 h Prüfungsvorbereitung.				
	Modul insgesam	Modul insgesamt: 120 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Energietechnik				

Modul GT: Grenzschichttheorie

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik (Prof. Dr. sc. techn. habil. Jörn Sesterhenn)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Exakte Lösungen der Navier-Stokes-Gleichungen (stationäre und instationäre Schichtenströmungen); Rand- und Eigenwertprobleme;			
	Grenzschichtgleich sche und hydroth	Grenzschichtannahme chungen, elliptische ur nermische Anwendung ektion, natürliche Konve	nd parabolische Syste Jen (Blasiussche Platte	me); hydrodynami-
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Analyse spezieller strömungsmechanischer Problemstellungen; Fähigkeit zur Lösung spezieller Differentialgleichungen unter Berücksichtigung von Anfangs- und Randbedingungen.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Strömungsmechanik und spezieller mathematischer Methoden.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompe	tenzerweiterung / Kom	npetenzfeld Mechani	sche Systeme
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Loistungspunkto	GT	Grenzschichttheo- rie	2V	4
		Summe:	2	4
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 4 h Nachbereitung = 90 h; 30 h Prüfungsvorbereitung.			
Zuordnung Curriculum		t: 120 Arbeitsstunden.		
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Automotive und Mechatronik		

Modul GV: Grafikprogrammierung und Visualisierung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD (Prof. DrIng. Stephan Tremmel)				
Englischer Modultitel	Graphic Programming and Visualization				
Inhalt		d Programmierung von g nwendung der 3D-Grafik		soberflächen. Ein-	
Qualifikationsziel	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: • Je nach Anwendungsfall ein entsprechendes GUI-Toolkit auszuwählen, • Einfache und komplexe grafische Benutzungsoberflächen zu konzipieren und umzusetzen, • Die 3D-Grafik-API "OpenGL" zur Darstellung technischer Daten anzuwenden und in Benutzungsoberflächen einzubinden, • Die Möglichkeiten der Bildsynthese (Rendering) zur Darstellung technischer Daten zu bewerten und anzuwenden.				
Voraussetzungen	PI, FEA empfohlen.				
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Mechatronik				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	GV	Grafikprogram- mierung und Visu- alisierung	2V	3	
		Summe:	2	3	
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 90 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Automotive un	d Mechatronik			

Modul HE: Wasserstoffversprödung: Phänomen und Mechanismus

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Meta	Ilische Werkstoffe (Prof. Di	rIng. Uwe Glatzel)	
Englischer Modultitel	Hydrogen embrittlement: phenomenon and mechanism			
Inhalt	Arten der Wasserstoffversprödung, wasserstoffinduzierte Rissbildung, grundlegende Mechanismen und Theorien des Wasserstoffeinflusses, Merkmale der Wasserstoffversprödung in metallischen Werkstoffen, praxisrelevante Beispiele des Wasserstoffeinflusses auf metallische Konstruktionselemente in Rohrleitungssystemen, im Kraftfahrzeug-, Luft- und Schienenverkehr.			
Qualifikationsziel		m Phänomen der Wassers erstoffeinfluss auf metallis ften.		
Voraussetzungen		enieur- und materialwisse sse (die Vorlesung wird au		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten oder im zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Schwerpunktfeld: "Sustainable Applications & Processes for Materials"			
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Win	tersemester		
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Loistungspunkto	HE1	Wasserstoffver- sprödung: Phäno- men und Mecha- nismus	2V + 1P	4
	Seminar: Wasser- stoffversprödung: Phänomen und Mechanismus			
		Summe:	4	5
Modulprüfung	HE1: eine mündliche Prüfung (30 min), Testate und Praktikumsberichte; HE2: ein Seminarvortrag			
Studentischer Arbeitsaufwand	90 Stunden Vorlesung und Praktika mit Vor-/Nachbereitung; 30 Stunden Seminarvorbereitung & -teilnahme; 30 Sunden Prüfungsvorbereitung; Modul: 150 Stunden			
Zuordnung Curriculum	Materialwissen	schaft und Werkstofftechr	nik	

Modul HFEA1: Höhere Finite Elemente Analyse I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ko	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD (Prof. DrIng. Stephan Tremmel)			
Englischer Modultitel	Advanced Finite	Advanced Finite Element Analysis I			
Inhalt	sikalische Probl lyse, Kontaktan	Theorie der Finite Elemente Analyse und Anwendung auf unterschiedliche physikalische Probleme im Maschinenbau: Nichtlineare Analyse, Thermische Analyse, Kontaktanalyse, Schwingungsanalyse. Theorie der Netzerstellung. Einführung in die Topologieoptimierung.			
Qualifikationsziel	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: • Anspruchsvolle physikalische Problemstellung zu abstrahieren, • Finite Elemente Modelle für unterschiedliche physikalische Probleme, insbesondere nichtlineare Analysen, thermische Analysen, Kontaktanalysen und Schwingungsanalysen zu erstellen, • Vernetzungsmethoden und -algorithmen auszuwählen und zu bewerten, • Randbedingungen für genannte Analysen zu erstellen, • spezielle Einstellungsparameter von Gleichungslösern zweckmäßig auszuwählen, • Berechnungsergebnisse zu interpretieren.				
Voraussetzungen	FEA				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Alle				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Loistungspunkto	HFEA1	Höhere Finite Ele- mente Analyse I	2V + 2Ü	5	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Eine schriftliche oder mündliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	50 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HFEA1 insgesamt: 150 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau				

Modul HFL1: Höhere Festigkeitslehre I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ko	nstruktionslehre und CAI	O (Prof. DrIng. Steph	nan Tremmel)	
Englischer Modultitel	Advanced Streng	gth of Materials I			
Inhalt	Elastizitätstheorie: Biegung gerader Balken, Torsion prismatischer Stäbe, axial-symmetrische Spannungszustände (Scheiben, Platten, Schalen), Energiemethoden der Elastostatik; Werkstoffmodelle und ihre Konsequenzen für Bauteile, Bauteilfließkurven und plastische Stützzahlen, Traglastverfahren und plastische Gelenke, Festigkeitshypothesen und Vergleichsspannungen, Spannungs-Dehnungs-Zyklen in Kerben; Betriebsfestigkeit: Ruhende Beanspruchung, schwingende Beanspruchung (LCF, HCF), Mehrstufenschwingbeanspruchung.				
Qualifikationsziel	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: • Bauteile auf geeignete mechanische Modelle zu abstrahieren und Verformungen und Spannungen zu ermitteln, • Verhalten von Werkstoffen durch geeignete Stoffgesetze unter Berücksichtigung mechanischer und thermischer Belastungen zu beschreiben, • Bauteile elasto-plastisch auszulegen, • Beanspruchungen im Kerbgrund zu ermitteln, • Bauteile unter zyklischer Beanspruchung auszulegen, • Prinzip von Festigkeitshypothesen zu verstehen und geeignete Vergleichsspannungen auszuwählen, • Auch anspruchsvollere Bauteile an Maschinen, Apparaten und Fahrzeugen aller Art hinsichtlich ihrer Steifigkeit und Festigkeit zuverlässig und wirtschaftlich auszulegen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen in Mechanik, Festigkeitslehre, Konstruktionslehre und Werkstofftechnik.				
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Alle				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	HFL1	Höhere Festig- keitslehre I	3V + 1Ü	5	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsaufwand	65 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HFL1 insgesamt: 150 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau				

Modul HFL2: Höhere Festigkeitslehre II

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD (Prof. DrIng. Stephan Tremmel)				
Englischer Modultitel	Advanced Stren	gth of Materials II			
Inhalt	Thermische Spannungen und Verformungen: Freie und behinderte Wärmedehnung, instationäre Temperaturänderung; Grundlagen der Bruchmechanik: Spannungsintensität, Risswachstum, Plastifizierungsvorgänge an der Rissspitze, Anwendungsbeispiele; Grundlagen der Kontaktmechanik: Hertzsche Kontakte, Ausblick auf geschmierte Kontakte.				
Qualifikationsziel	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: • Spannungen und Dehnungen an einfachen Bauteilen bei freier und behinderter Wärmedehnung zu berechnen, • Bedeutung von Fourier- und Biot-Zahl bei instationärer Temperaturänderung zu kennen, • Beanspruchungszustände an Oberflächen- und Innenrissen näherungsweise ermitteln zu können, • Das Kriterium "Leckage vor Bruch" zu kennen und anzuwenden, • Stabiles und instabiles Risswachstum einschätzen zu können, • Pressungen und Verformungen in einfachen konzentrierten Kontakten zu ermitteln und den Beanspruchungszustand zu kennen, • Grundverständnis für geschmierte konzentrierte Kontakte zu besitzen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen in Mechanik, Festigkeitslehre, Konstruktionslehre und Werkstofftechnik, insbesondere HFL1.				
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	ich			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	HFL2	Höhere Festig- keitslehre II	2V + 1Ü	4	
	Summe: 3 4				
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 40 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HFL2 insgesamt: 120 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau				

Modul HKL1: Höhere Konstruktionslehre I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD (Prof. DrIng. Stephan Tremmel)					
Englischer Modultitel	Advanced Engin	eering Design I				
Inhalt	Grundlagen technischer Systeme, Grundlagen der Konstruktionsmethodik, Produktentwicklungsprozesse, Methoden zur Produktplanung, Lösungssuche, Auswahl und Bewertung, Produktarchitektur, Grundregeln der Gestaltung und Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsrichtlinien, Produktdokumentation, Projektund Kostenmanagement in der Produktentwicklung.					
Qualifikationsziel	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: • Technische Systeme zu klassifizieren und auf Wirk- und Funktionsstrukturen zu abstrahieren, • Produktentwicklungsprozesse methodisch zu gestalten und während Entwicklungstätigkeiten zielgerichtet geeignete Methoden auszuwählen, anzupassen und anzuwenden, um Lösungen auffinden und bewerten zu können • Produktarchitekturen zu definieren und auszugestalten, • Grundregeln der Gestaltung und Gestaltungsprinzipien zu kennen und diese während der Konstruktion technischer Erzeugnisse anwendungsangepasst umzusetzen. • Grundzüge der Organisation und des Zusammenwirkens von Konstruktionsund Entwicklungsbereichen in Unternehmen zu kennen, Grundzüge der Produktdokumentation sowie des Projekt-und Kostenmanagements in der Produktentwicklung zu kennen.					
Voraussetzungen		e Studierfähigkeit. Ingen nre, insbesondere KL1 u		e Kompetenzen in		
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem ersten S	Semester				
Studienschwerpunkt	Alle					
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	1 Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	HKL1	Höhere Konstruk- tionslehre I	3V + 1Ü	5		
	Summe: 4 5					
Modulprüfung	Eine schriftliche	Prüfung.				
Studentischer Arbeitsaufwand	65 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 35 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 50 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL1 insgesamt: 150 Stunden.					
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau					

Modul HKL2: Höhere Konstruktionslehre II

Verantwortliche Einheit Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD (Prof. Dr. Ing. Stephan Tremmel)							
Inhalt Prozesskettenorientierter Überblick über die Schritte der virtuellen, datengetriebenen Produkterwicklung mit besonderem Fokus auf die Verknupfung von Methoden und die Datenhandhabung für verschiedene CAx-Anwendungen (z.B. CAD, CAO, PDM/PIM) mit dem Ziel eines durchgängigen Produktentwicklungsprozesses. Oualifikationsziel Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: - verschiedene Prozessschritte der virtuellen Produktentwicklung abzugrenzen und ihre möglichen Verknupfungen zu erkennen. - Herausforderungen und potenzielle Problemstellen in einem solchen Prozess zu identifizieren und zu analysieren. - den Aufwand, den Nutzen und die Grenzen verschiedener Methoden einzuschätzen und zu bewerten. - die benötigten Daten für Folgeprozesse auszuwählen und anzulegen. Voraussetzungen Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Fertigkeiten in CAD sowie Kompetenzen in Konstruktionslehre, insbesondere HKL1. Verwendungsmöglichkeit im Studium Studienschwerpunkt Wahlpflichtbereich Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP Höhere Konstruktionslehre il 1V + 2S 4 Summe: 3 4 Modulprufung Portfolioprufung, bestehend aus: - einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und einem unbenotetem Testat. Studentischer Arbeitsaufwand Studentischer Arbeitsaufwand Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL2 insgesamt. 120 Stunden.	Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ko	nstruktionslehre und CAD) (Prof. DrIng. Stepl	han Tremmel)		
benen Produktenwicklung mit besonderem Fokus auf die Verknupfung von Methoden und die Datenhandhabung für verschiedene CAX-Anwendungen (z.B. CAD, CAO, PDM/PLM) mit dem Ziel eines durchgängigen Produktentwicklungsprozesses. Qualifikationsziel Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: verschiedene Prozessschritte der virtuellen Produktentwicklung abzugrenzen und ihre möglichen Verknüpfungen zu erkennen. Herausforderungen und potenzielle Problemstellen in einem solchen Prozess zu identifizieren und zu analysieren, geeignete Methoden innerhalb der einzelnen Schritte auszuwählen, den Aufwand, den Nutzen und die Grenzen verschiedener Methoden einzuschatzen und zu bewerten, die benötigten Daten für Folgeprozesse auszuwählen und anzulegen. Voraussetzungen Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Fertigkeiten in CAD sowie Kompetenzen in Konstruktionslehre, insbesondere HKL1. Verwendungsmöglichkeit ab dem ersten Semester Wahlpflichtbereich Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1 Semester Kennung Veranstaltung SWS LP Höhere Konstruktionslehre ill 1V + 2S 4 Summe: 3 4 Modulprufung Portfolioprüfung, bestehend aus: einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und einem unbenotetem Testat. Studentischer Arbeitsaufwand Stunden Seminar. 30 Stunden Seminar. 30 Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL2 insgesamt: 120 Stunden.	Englischer Modultitel	Advanced Engir	neering Design II				
Lage:	Inhalt	benen Produktenwicklung mit besonderem Fokus auf die Verknüpfung von Methoden und die Datenhandhabung für verschiedene CAx-Anwendungen (z.B. CAD, CAO, PDM/PLM) mit dem Ziel eines durchgängigen Produktentwicklungs-					
Fertigkeiten in CAD sowie Kompetenzen in Konstruktionslehre, insbesondere HKL1. Verwendungsmöglichkeit im Studium Studienschwerpunkt Ab dem ersten Semester Wahlpflichtbereich Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte HKL2 Höhere Konstruktionslehre II Summe: 3 4 Modulprüfung Portfolioprüfung, bestehend aus: - einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und - einem unbenotetem Testat. Studentischer Arbeitsaufwand 25 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL2 insgesamt: 120 Stunden.	Qualifikationsziel	Lage: • verschiedene Prozessschritte der virtuellen Produktentwicklung abzugrenzen und ihre möglichen Verknüpfungen zu erkennen, • Herausforderungen und potenzielle Problemstellen in einem solchen Prozess zu identifizieren und zu analysieren, • geeignete Methoden innerhalb der einzelnen Schritte auszuwählen, • den Aufwand, den Nutzen und die Grenzen verschiedener Methoden einzuschätzen und zu bewerten,					
Studienschwerpunkt Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte HKL2 Höhere Konstruktionslehre II Summe: 3 4 Modulprüfung Portfolioprüfung, bestehend aus: - einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und - einem unbenotetem Testat. Studentischer Arbeitsaufwand Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL2 insgesamt: 120 Stunden.	Voraussetzungen	Fertigkeiten in CAD sowie Kompetenzen in Konstruktionslehre, insbesondere					
Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte HKL2 Höhere Konstruktionslehre II Summe: 3 4 Modulprüfung Portfolioprüfung, bestehend aus: - einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und - einem unbenotetem Testat. Studentischer Arbeitsaufwand 25 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL2 insgesamt: 120 Stunden.		Ab dem ersten S	Ab dem ersten Semester				
Dauer des Moduls Tusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Kennung Veranstaltung SWS LP Höhere Konstruktionslehre II Summe: 3 4 Modulprüfung Portfolioprüfung, bestehend aus: - einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und - einem unbenotetem Testat. Studentischer Arbeitsaufwand 25 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL2 insgesamt: 120 Stunden.	Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	eich				
Zusammensetzung und Leistungspunkte HKL2	Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Leistungspunkte HKL2 Höhere Konstruktionslehre II Summe: 3 4 Modulprüfung Portfolioprüfung, bestehend aus: - einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und - einem unbenotetem Testat. Studentischer Arbeitsaufwand 25 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL2 insgesamt: 120 Stunden.	Dauer des Moduls	1 Semester					
HKL2 Höhere Konstruktionslehre II 1V + 2S 4 Summe: 3 4 Modulprüfung Portfolioprüfung, bestehend aus: - einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und - einem unbenotetem Testat. Studentischer Arbeitsaufwand 25 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL2 insgesamt: 120 Stunden.		Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Modulprüfung Portfolioprüfung, bestehend aus: - einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und - einem unbenotetem Testat. Studentischer Arbeitsaufwand 25 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL2 insgesamt: 120 Stunden.	Leisturigspurikte	HKL2		1V + 2S	4		
- einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und - einem unbenotetem Testat. Studentischer Arbeitsaufwand 25 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 65 Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL2 insgesamt: 120 Stunden.			Summe:	3	4		
wand 65 Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul HKL2 insgesamt: 120 Stunden.	Modulprüfung	- einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) und					
Zuordnung Curriculum Maschinenbau		65 Stunden Seminar. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung.					
	Zuordnung Curriculum	Maschinenbau					

Modul HS: Simulation und Auslegung von Hochtemperatursensoren

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien (Prof. DrIng. Ralf Moos)				
Englischer Modultitel	Simulation and D	esign of High Temper	ature Sensors		
Inhalt	Anhand von Fallbeispielen werden numerische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen im Bereich der Materialien im Automobil eingesetzt. Ein Fokus (Fallbeispiel) liegt dabei auf dem Design und der Optimierung von Hochtemperatursensoren mittels Finite-Elemente-Analyse. 2D-axialsymmetrische und 3D-Modelle: Vor- und Nachteile. Optimierung des Netzes bei sehr großen Unterschieden zwischen vertikalen und horizontalen Dimensionen der Struktur. Stationäre und zeitabhängige Berechnung der Temperaturverteilung. Einfluss von thermischen und elektrischen Eigenschaften des Sensorsubstrats mit Hilfe parametrischer Studien. Simulation der Auswirkungen der Temperatur auf die mechanische Stabilität eines Sensors durch Kopplung von thermischen und mechanischen Prozessen.				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Auslegung von Hochtemperatursensoren als Simulationsbeispiel wie man thermische, elektrische und mechanische Eigenschaften verwendeter Materialien berücksichtigt. Übung und Anwendungssicherheit im Gebrauch gängiger Softwarewerkzeuge (z. B. Matlab, Comsol) zur Bearbeitung entsprechender Aufgabenstellungen. Fähigkeit zur Analyse und Lösung dabei auftretender typischer Probleme.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science oder Elektrotechnik und Informationssystemtechnik entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, insbesondere in Mathematik (auch numerisch) und der Finite-Elemente-Analyse.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Se	emester			
Studienschwerpunkt		tenzerweiterung / Kor uM), Wahlpflichtmodu			
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	HS1	Angewandte nu- merische Metho- den für ingenieur- wissenschaftliche Fragestellungen	1V + 1Ü	2	
	HS2	Auslegung von Hochtemperatur- sensoren	1V + 2Ü	3	
	Summe: 5 5				
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung.				

Studentischer Arbeitsauf- wand	HS1: Wöchentlich 2 h Vorlesung und Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h;
	HS2: Wöchentlich 3 h Vorlesung und Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 75 h;
	30 h Prüfungsvorbereitung.
	Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.
Zuordnung Curriculum	Automotive und Mechatronik, Elektrotechnik und Informationssystemtechnik

Modul IE: Industrial Ecology

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Ökolog	gische Ressourcentechnologie (P	rof. DrIng. Chri	stoph Helbig)	
Englischer Modultitel	Industrial Ecolog	ly			
Inhalt	Methoden der Industrial Ecology (IE1): Aktuelle Erkenntnisse aus dem Forschungsfeld der Industrial Ecology. Fallbeispiel-basierte Modellierungen und Berechnungen zu Material- und Energieflüssen in relevanten Technologiebereichen zum Beispiel im Bergbau, bei Mobilitäts- und Energietechnologien oder Recyclingtechnologien. Die Fallbeispiele sind auf die aktive Gestaltung industrieller Aktivitäten als Ökosysteme mit möglichst geschlossenen Stoffkreisläufen ausgewählt. Angewandte Methoden umfassen unter anderem Materialflussmethoden, Ökobilanzierungen oder Rohstoffkritikalitätsbewertungen Seminar Industrial Ecology (IE2): Fokus auf die Modellierung, Simulation und Bewertung ausgewählter Fragestellungen aus dem Bereich Industrial Ecology, passend zu den Inhalten der Vorlesung Industrial Ecology, innerhalb von Kleingruppen von 1 bis 3 Studierenden je nach Fragestellung				
Qualifikationsziel	Kenntnisse zur systemischen Betrachtung der Material- und Energieflüsse in industriellen und gesellschaftlichen Aktivitäten. Ökologische, ökonomische und soziale Bewertung der Auswirkungen. Modellierung und Simulation der technologischen, wirtschaftlichen, regulatorischen und gesellschaftlichen Einflussmöglichkeiten				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit erworben in einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengang				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Modellbildung, I	Messtechnik und Datenanalyse			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	IE1	Methoden der Industrial Ecology	2V	2	
	IE2	Seminar Industrial Ecology	2S	3	
	Summe: 4 5				
Modulprüfung	Portfolioprüfung (mündliche Prüfung, Gewichtung 40%, mündlicher Vortrag, Gewichtung 20%, schriftliche Ausarbeitung, Gewichtung 40%)				
Studentischer Arbeitsauf- wand	wöchentl. 2 h Vorlesung + 2 h Seminar + 1h Vor-/Nachbereitung: 75 h, Vorbereitung auf die Klausur: 15 h, Seminararbeitserstellung: 60 h Summe: 150 h				
	Umwelt- und Ressourcentechnologie				

Modul IM: Innovationsmanagement

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bio	omaterialien (Prof. Dr. Tho	omas Scheibel)		
Englischer Modultitel	Innovation Man	agement			
Inhalt	Auseinandersetzung mit dem Prozess des Innovationsmanagements und mit Modelle des Produktentwicklungsprozesses. Praxisnahe Fallstudien zum Ver- ständnis von Schlüsselbegriffen in anschaulichen Beispielen. Konzeptionierung und Erstellen eines Trendreports und Produktvorschlags				
Qualifikationsziel	Kenntnisse über Produktentwicklungsprozesse und Modelle, Grundlagen für Werkzeuge oder Methoden zur Produktentwicklung in Richtung einer Produkteinführung, Beherrschung wesentlicher Soft-Skills (Teamarbeit, Zeitmanagement, Selbst- und Teamevaluation), Grundlagen der selbstständigen Projektplanung; Schulung der Fähigkeiten zur Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Zusammenhänge				
Voraussetzungen		e Studierfähigkeit, Ingeni achelorstudiengangs	eurwissenschaftliche	e Kenntnisse im	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Allgemeiner Tei	I			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	IM1	Innovationsma- nagement 1	1V + 1Ü	3	
	IM2	Innovationsma- nagement 2	1V + 1Ü	3	
		Summe:	4	6	
Modulprüfung	Semesterbegleitend 4 kleine (je 15 % der Note) und 1 große (40 % der Note) schriftliche Arbeit				
Studentischer Arbeitsaufwand	IM1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung=30 h; 1h Übung plus 2h Vor- und Nachbereitung = 45h IM2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung=30 h; 1h Übung plus 2h Vor- und Nachbereitung = 45h Prüfungsvorbereitung: 30 h. Modul IM insgesamt: 180 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie	und chemische Verfahrer	nstechnik		

Modul ITS: IT-Sicherheit

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik (Prof. Dr. Sebastian Roth)					
Englischer Modultitel						
Inhalt	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 12	0		
Qualifikationsziel	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 12	20		
Voraussetzungen	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 12	20		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem 3. Semester					
Studienschwerpunkt	Pflichtmodul im Profilfeld Energie und Wahlpflichtmodul im Profilfeld Produktion und im Profilfeld Systemtechnik					
Angebotshäufigkeit	1x im Studienjahr	(derzeit im Sommerse	mester)			
Dauer des Moduls	Ein Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leisturigspurikte	ITS	IT-Sicherheit	2V + 2Ü	5		
		Summe:	4	5		
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung					
Studentischer Arbeitsauf- wand	Präsenzzeit Vorlesung 30 h, Präsenzzeit Übung 30 h, Vor- und Nachbereitung, Literaturstudium und Vorbereitung zur Prüfung 90 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.					
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik un	d Informationssystemt	echnik			

Modul KBR: Kaskadennutzung biogener Ressourcen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Ökologische Ressourcentechnologie (Prof. DrIng. Christoph Helbig)					
Englischer Modultitel						
Inhalt	Vorlesung Kaska	adennutzung biogen	er Ressourcen (KBR1)		
	Aktuelle Erkenntnisse aus dem Forschungsfeld der Biotechnologie und Bioökonomie im Sinne einer nachhaltigen Kaskadennutzung biogener Ressourcen vom nachhaltigen Anbau bis zur thermischen Verwertung. Fallbeispiel-basierte Modellierungen und Berechnungen von Materialflüssen und Anwendungsgebieten. Die Fallbeispiele berücksichtigen die kaskadenförmige Nutzung biogener Ressourcen wie Holz, Stroh, Papier, Lignin, oder tierische Produkte mit abnehmenden Qualitätsanforderungen. Angewandte Methoden umfassen unter anderem Materialflussanalysen und Ökobilanzierungen.					
	Seminar Kaskad	ennutzung biogener	Ressourcen (KBR2)			
	lungen aus dem l	dellierung, Simulation Bereich Kaskadennutzu Vorlesung, innerhalb v estellung.	ung biogener Ressour	rcen, passend zu		
Qualifikationsziel	Kenntnisse über Verfügbarkeit und Potenziale von landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen und anderen biogenen Ressourcen sowie deren regionale Unterschiede. Beschreibung der kaskadenförmigen Nutzung biogener Ressourcen mit abnehmenden Qualitätsanforderungen im Sinne einer nachhaltigen Bioökonomie in Kreisläufen. Modellierung vom Materialflüssen und -beständen vom nachhaltigen Anbau bis zur thermischen Verwertung. Bewertung von Nutzungskaskaden und deren Funktion anhand von ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien.					
Voraussetzungen		Studierfähigkeit erwoi Bachelor-Studiengang	rben in einem natur-	oder ingenieurwis-		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem 3. Semes	ter				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtberei	ch				
Angebotshäufigkeit	Jährlich (Somme	rsemester)				
Dauer des Moduls	1 Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	KBR1	Vorlesung Kaska- dennutzung bio- gener Ressourcen	2V	3		
	KBR2	Seminar Kaska- dennutzung bio- gener Ressourcen	2S	3		
		Summe:	4	6		

Modulprüfung	Portfolioprüfung: mündliche Prüfung (20 min, Gewichtung 40 %), mündlicher Vortrag (15 min, Gewichtung 20 %) und schriftliche Seminararbeit (Gewichtung 40 %)
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 2 h Seminar + 2 h Vor-/ Nachbereitung: 90 h, Vorbereitung auf Prüfung: 30 h, Seminararbeitserstellung: 60 h. Summe: 180 h
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik

Modul KE: Kraftstoffe und Emissionen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien (Prof. DrIng. Ralf Moos), Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik (Prof. DrIng. Andreas Jess)						
Englischer Modultitel	Fuels and emissic	Fuels and emissions					
Inhalt	Eigenschaften fossiler und nachwachsender Rohstoffe (Erdgas, Erdöl, Kohle, Biomasse) und von deren Produkten; physikalische und chemische Verfahren zur Gewinnung von Kraftstoffen und Chemie-rohstoffen aus fossilen und nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Raffinerieverfahren, Synthesegaserzeugung und -nutzung); Verfahren der Abgasnachbehandlung bei Otto- und Dieselmotoren; Prinzipien der Katalysatordesaktivierung; Sensoren zur Regelung von Abgasnachbehandlungssystemen und zur On-Board-Diagnose; Abgasmess-technik und Abgasprüfverfahren.						
Qualifikationsziel	Überblick über die relevanten Verfahrenstechniken bei der Erzeugung und Verbrennung von Kraftstoffen sowie bei der Überwachung der umwelt- und betriebsrelevanten Eigenschaften des Verbrennungsvorgangs; Fähigkeit zur Beurteilung von Verfahren, die der Verbesserung der genannten Eigenschaften dienen; Systemkompetenz in der Abgasnachbehandlungstechnologie; Fähigkeit zur Entwicklung und Beurteilung solcher Systeme.						
Voraussetzungen	entsprechende ir	Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engenieurwissenschaftliche Grundkenntnistechnik, Thermodynamik und Messtechni	sse, speziell				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium		les Studiengangs (BCV); Ab dem ersten Se eiten Jahr des Studiengangs (EnerTech)	emester (Au	M, URT);			
Studienschwerpunkt	Vertiefung CVT (BCV); Pflichtbereich / Kompetenzfeld Motor (AuM); Thermische und chemische Energietechnik (URT); Wahlpflichtbereich A (EnerTech); Wahlpflicht (MatWerk)						
Angebotshäufigkeit	Jährlich						
Dauer des Moduls	Ein Semester						
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP			
Leisturigspurikte	KE1	Chemie und Technik fossiler und nachwachsender Rohstoffe	2V	3			
	KE2	Abgasnachbehandlungstechnologie	2V + 1P	3			
	Summe: 5 6						
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (Gewichtung 100%) und Testat (unbenotet)						
Studentischer Arbeitsauf- wand	KE1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45h, KE2: Wöchentlich 2 h Vorlesung + 1 h Nachbereitung = 45h, 1 h begleitendes Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30h Prüfungsvorbereitung: 60h. Modul KE insgesamt: 180 Stunden						

Zuordnung Curriculum

Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik, Automotive und Mechatronik, Energietechnik, Umwelt- und Ressourcentechnologie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modul KI1: Wissensbasierte Systeme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik V (Prof. Dr. Michael Guthe)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 11	7	
Qualifikationsziel	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 11	7	
Voraussetzungen	siehe zentrales M	odulhandbuch Institut	t für Informatik INF 11	7	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem 3. Semester				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Mobilität				
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr im Wintersemester				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	KI1	Künstliche Intelligenz I	2V + 1Ü	5	
		Summe:	3	5	
Modulprüfung	Schriftlichen Prüf	ung			
Studentischer Arbeitsauf- wand	45h Präsenz, 75h Vor- und Nachbereitung, 30h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik un	d Informationssystem	technik		

Modul KT: Kunststofftechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Polym	ere Werkstoffe (Prof. Dr	rIng. Holger Ruckdäs	chel)	
Englischer Modultitel	Plastics Technolo	ogy			
Inhalt	sche Anwendung Herstellung und	bau von Polymeren; gr g polymerer Werkstoffe Verarbeitung polymere noderner Verarbeitung	e; Grundlagen der Ver er Werkstoffe; Übersic	fahrenstechnik zur ht zu Prozessen	
Qualifikationsziel	Verständnis der Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Verarbeitung polymerer Werkstoffe; Kenntnis unterschiedlicher Klassen von Polymeren und deren Charakteristika; Zuordnung von Verfahren zur Verarbeitung von polymeren Werkstoffen und daraus resultierenden Produkten; Einordnung von Polymeren gegenüber anderen Werkstoffklassen der Materialwissenschaft; Übersetzen von Produkten in Prozesse und Materialien				
Voraussetzungen	Allgemeine math senschaftliche Ke	nematische, naturwisse enntnisse.	enschaftliche, ingenie	ur- und materialwis-	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Querschnittsber	eich – Werkstoffe			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	KT1	Aufbau und Eigenschaften der Polymerwerkstoffe	2V	3	
	KT2	Kunststoffverar- beitung	2V	2	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Eine mündliche l	Prüfung (30 min.).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	KT1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. KT2: Wöchentlich 2 h Vorlesung inkl. Vor und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h Modul insgesamt: 150 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau				

Modul KW: Keramische Werkstoffe

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Keramische Werkstoffe (Prof. DrIng. Stefan Schafföner)			
Englischer Modultitel	Ceramic Materials			
Inhalt	Technologische Aspekte über die Verarbeitung von Keramiken zu Halbzeugen und Bauteilen; Strukturaufbau der Keramiken (Bindungsarten, Kristallchemie, Grenzflächen, Gefüge); Keramische Stoffsysteme; Rohstoffe; Oxidische, nicht-oxidische und Silikatkeramiken; Moderne Sinter- und Formgebungsverfahren; Gefüge-Eigenschafts-Korrelationen; Feuerfest-Werkstoffe; Exkursion in einen keramischen Produktionsbetrieb.			
Qualifikationsziel	Vertieftes Verständnis für den Einfluss der Verarbeitungsverfahren auf die Werkstoffeigenschaften von Keramiken; Aufbau von Kompetenz für anwendungsspezifische Auswahl von keramischen Fertigungsverfahren; Vermittlung vertiefter Kenntnisse zu Keramiken; Verdeutlichung von Herstellung, Verfahrenstechnik und Eigenschaftsprofilen verschiedener Keramiken; Umfassender Überblick über praxisrelevante Anwendungsmöglichkeiten; Entscheidungskompetenz hinsichtlich Einsatz und Verwendung verschiedener Keramiken.			
Voraussetzungen	Allgemeine inge	nieur- und materialwiss	senschaftliche Kennt	nisse.
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Material- und Ing	genieurwissenschaften (Pflichtbereich)	
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	KW1	Keramiktechnolo- gie	1V + 1P	3
	KW2	Keramiken	2V	3
		Summe:	4	6
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (60 min, Notengewicht 100 %), Testate und Praktikumsberichte.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	KW1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h, 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. KW2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul KW insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissensc	haft und Werkstofftech	nik	

Modul KWS: Schwerpunkt: Keramische Werkstoffe

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Keramische Werkstoffe (Prof. DrIng. Stefan Schafföner)					
Englischer Modultitel	Focus Topic: Advanced ceramics					
Inhalt	Forschungsaktuelle Aspekte keramischer Faserverbundwerkstoffe, ihrer Herstellung, Struktur, Eigenschaften, Charakterisierungsmethoden und Anwendungsfelder; Auslegung von keramischen Verbundbauweisen; Einblick in die aktuelle Forschung auf dem Gebiet der Keramik; nicht-oxidische Hochleistungskeramiken und deren Anwendungsmöglichkeiten; Gefüge-Eigenschaftsbeziehungen; Herstellungstechnologien; technische Kohlenstoffe und deren Einsatzmöglichkeiten; Duktile keramische Verbindungen (MAX-Phasen); Umfassender Einblick in die Herstellung, Charakterisierung und Verarbeitung von Precursoren sowie deren Umwandlung in Keramiken; Entwicklung von Beschichtungen als Anwendungsbeispiel für Precursoren.					
Qualifikationsziel	und Besch scheidung chanisme der Precu	Spezifische Kenntnisse über die Eigenschaften keramischer Werkstoffverbunde und Beschichtungen, Verbundwerkstoffe und Verstärkungskomponenten; Entscheidungskompetenz für anwendungsspezifischer Auswahl und Versagensmechanismen von keramischen Werkstoffen; Umfassende Kenntnisse im Bereich der Precursorkeramik (Eigenschaften, Verarbeitung, Anwendungsmöglichkeiten, aktuelle Forschung).				
Voraussetzungen	Allgemeir	ne ingenieur- und materialwissenschaftlich	ne Kenntniss	se.		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr.					
Studienschwerpunkt	Materialwissenschaftliche Schwerpunkte.					
Angebotshäufigkeit	Jährlich, KW2 jedes Semester					
Dauer des Moduls	2 Semeste	er				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leisturigspurikte	KWS1	Verbundkeramiken	2V	3		
	KWS2	Aktuelle Entwicklungen in der Kera- mik	1V	1		
	KWS3	Nichtoxid-Keramiken und technische Kohlenstoffe	1V	1		
	KWS4	Keramische Schichten und Precursoren	2V	3		
		Summe:	6	8		
Modulprüfung	KWS1 (20	ftliche Prüfung (90 min, Notengewicht 100 min, mündlich, Notengewicht 45 %) und , Notengewicht 55 %). Testat (Teilnahmeb	KWS3 und K	WS4 (30 min,		

Studentischer Arbeitsaufwand	KWS1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.
	KWS2: Wöchentlich 1h Vortrag inkl. Nachbereitung = 15 h. Gesamt: 15 h
	KWS3: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h, 15 h Prüfungs- vorbereitung. Gesamt: 45h.
	KWS4: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.
	Modul KWS insgesamt: 240 h
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modul LBM: Laborpraktikum Biomaterialien

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Biomaterialien (Prof. Dr. Thomas Scheibel)			
Englischer Modultitel	Laboratory Practical Course Biomaterials			
Inhalt	Verarbeitung und Analyse von natürlichen Makromolekülen, Biopolymeren und Verbundwerkstoffen, Hybridmaterialien; Biomaterialien, Biomineralisationsprozesse; praktische Vertiefung von biochemisch/ biophysikalisch-analytischen Methoden.			
Qualifikationsziel	Vertiefung der Kenntnisse über Werkstoffklassen-übergreifende Materialkunde, natürliche Makromoleküle und Biopolymere und deren Assemblierung; Erwerb einer systematischen Methodenkompetenz für strukturelle und biophysikalische Analytik natürlicher Makromoleküle, sowie Kommunikation von interdisziplinären Wissenschaftsaspekten in Theorie und Praxis; Erwerb einer Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Biochemie für Ingenieure; Biomaterialien; Analytische Methoden in den Life Sciences			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung BiM			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	LBM1	Laborpraktikum Biomaterialien	5P	5
		Summe:	5	5
Modulprüfung	Wissenschaftliche Abschlussdokumentation			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 5 h Praktikum plus 5 h Vor- und Nachbereitung = 150 h Modul LBM insgesamt: 150 Stunden.			
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik			

Modul LC: Life Cycle Engineering

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik (Prof. DrIng. Frank Döpper)				
Englischer Modultitel	Life Cycle Engineering				
Inhalt	Instandhaltung und Service-Engineering: Mit ausgedehnter Produktverantwortung gewinnt der After-Sales-Zeitraum für Hersteller eine zunehmend hohe wirtschaftliche Bedeutung. Der Vorlesungsumfang umfasst entsprechend: Grundlagen zu den Geschäftsfeldern Instandhaltung und Service, Zuverlässigkeit von Konsum- und Industriegütern, Aufgaben und Handlungsfelder, Bedeutung für Gewerbebranchen und Industrieländer, Typologisierung von Dienstleistungen, Arbeitsfeld Instandhaltung und Service Engineering im Kfz-Service, Total Productive Maintenance, Facility Management, Fallbeispiele aus der Praxis. — Produktkreisläufe: Die industrielle Refabrikation von Erzeugnissen führt im Vergleich zur Neuproduktion zu deutlicher Steigerung der Ressourceneffizienz. Der Vorlesungsumfang umfasst entsprechend: Grundlagen und Grundprinzipien von Produktkreisläufen, typische Anwendungsfelder, Ermittlung von Ersatzteilbedarfen und Produktionsstrategien, Technologien der mechanischen und mechatronischen Refabrikation, Produkt- und Teilemanagement, Fallbeispiele aus der Praxis.				
Qualifikationsziel	Produktionstechnische Fachkompetenz				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Mechanische Systeme				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Loistarigsparikto	LC1	Instandhaltung und Service-Engi- neering	1V+2Ü	3	
	LC2	Produktkreisläufe	1V+2Ü	3	
		Summe:	6	6	
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 2 h Nachbereitung = 60 h; wöchentlich 4 h Übung + 2 h Nachbereitung = 90 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Automotive und Mechatronik				

Modul LEP: Leistungselektronik mit Praktikum

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mechatronik (Prof. DrIng. Mark-M. Bakran)			
Englischer Modultitel	Power electronics with practical course			
Inhalt	Grundlagen leistungselektronischer Systeme (-Schaltungen, Konstruktion, Ansteuerung, Zuverlässigkeit); Bauelemente der Leistungselektronik (Dioden, Thyristoren, MOS FET, IGBT); Kommutierungsklassen in Umrichtern (passiv, induktiv, kapazitiv); Messtechnik in der Leistungselektronik (Spannungswandler, Stromwandler) sowie ergänzende praktische Laborversuche.			
Qualifikationsziel		erständnis für Schaltu Kenntnis deren Anwer n.		
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieur-wissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Elektrotechnik.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodu	l im Profilfeld Produkt	ion	
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Loistungspunkto	LEP1	Leistungselektro- nik	2V + 1Ü	4
	LEP2	Praktikum Leis- tungselektronik	2P	2
	Summe: 5 6			
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (100%) und unbenotetes Praktikumstestat.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	LEP1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h. 30 h Prüfungsvorbereitung. LEP2: 16 h Vorbereitung, 24 h Durchführung, 20 h Nachbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

Modul LET: Leistungselektronik in der Energietechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mechatronik (Prof. DrIng. Mark-M. Bakran)			
Englischer Modultitel	Power electronics in energy technology			
Inhalt	Grundlagen leistungselektronischer Systeme (Schaltungen, Konstruktion, Ansteuerung, Zuverlässigkeit); Bauelemente der Leistungselektronik (Dioden, Thyristoren, MOS-FET, IGBT); Kommutierungsklassen in Umrichtern (passiv, induktiv, kapazitiv); Messtechnik in der Leistungselektronik (Spannungswandler, Stromwandler); Energieerzeugung und –verteilung mit Hilfe von Leistungselektronik; Steuerung des Leistungsflusses in der Energieversorgung; Anbindung regenerativer Energiequellen an das Netz.			
Qualifikationsziel	elektronik sowie gietechnische K	Verständnis für Schaltung Kenntnis derer Anwendu omponenten, insbesonde im Energieverteilnetz.	ingen; spezielles Ve	rständnis für ener-
Voraussetzungen		e Studierfähigkeit; ingenie niversitären Bachelorstud		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich B (Energietechnik), Pflichtmodul im Profilfeld Energie (EIST), Elektrochemische Systeme und elektrische Energietechnik (URT)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	LET1	Leistungselektro- nik	2V + 1Ü	4
	LET2	Elektrische Ener- gietechnik II	1V + 1Ü	3
		Summe:	5	7
Modulprüfung	Eine schriftliche	Prüfung.		
Studentischer Arbeitsauf- wand	LET1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h.			
	LET2: wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 90 h.			
	Modul insgesan	nt: 210 Arbeitsstunden.		
Zuordnung Curriculum	Energietechnik, Ressourcentech	Elektrotechnik und Inforr nologie	nationssystemtechr	nik, Umwelt- und

Modul LMV: Lasermessverfahren

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)			
Englischer Modultitel	Laser Measurement Techniques			
Inhalt	Grundlagen der technischen Optik, Lichterzeugung, Lichtzerlegung und Lichtdetektion; elastische und inelastische Streulichtverfahren; Absorptionsspektroskopie, laserinduzierte Inkandeszenz und Schlieren-Messtechnik; technische Möglichkeiten von modernen optischer Lasermesssysteme und deren Anwendung insbesondere in der Verbrennungsforschung; Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse im Praktikum unter Einsatz moderner (laser-)optischer Messverfahren.			
Qualifikationsziel	techniken; Fähig	zur zielorientierten Aus gkeit zur sicheren Anwe der Messergebnisse.		
Voraussetzungen	Ingenieur- und naturwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer Thermodynamik und Physik			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich A			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Zwei Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Loistungspunkte	LMV1	Lasermessverfah- ren der Thermo- fluiddynamik	2V	3
	LMV2	Praktikum Laser- messverfahren	3P	3
		Summe:	5	6
Modulprüfung	Eine benotete schriftliche Prüfung und Praktikum (unbenotet).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	LMV1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 90 h. LMV2: wöchentlich 3 h Praktikum plus 3 h Vorbereitung und Auswertung = 90 h. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Energietechnik			

Modul LPOL: Laborpraktikum Selbstassemblierende Biopolymere

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Biomaterialien (Prof. Dr. Thomas Scheibel)				
Englischer Modultitel	Laboratory Practical Course Self-assembling Biopolymers				
Inhalt	biochemisch/bio	Analyse von Assemblierungsmechanismen, Kinetiken; praktische Vertiefung von biochemisch/ biophysikalisch-analytischen Methoden in Bezug aus: natürliche Makromoleküle, Biopolymere und Verbundwerkstoffe, Hybridmaterialien.			
Qualifikationsziel	Praktische Vertiefung der Kenntnisse über natürliche Makromoleküle und Biopolymere und deren Assemblierung in Mikro-, Makro- und Superstrukturen; Erwerb einer systematischen Methodenkompetenz zur Analyse und Verarbeitung natürlicher Makromoleküle, sowie Kommunikation von interdisziplinären Wissenschaftsaspekten in Theorie und Praxis.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Biochemie für Ingenieure; Selbstassemblierende Biopolymere				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Vertiefung BiM				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	LPOL1	Laborpraktikum Selbstassemblie- rende Biopolymere	5P	5	
		Summe:	5	5	
Modulprüfung	Wissenschaftliche Abschlussdokumentation				
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 5 h Praktikum plus 5 h Vor- und Nachbereitung = 150 h. Modul LPOL insgesamt: 150 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u	ınd chemische Verfahre	enstechnik		

Modul LWS: Schwerpunkt: Leichtbau-Werkstoffe

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Keramische Werkstoffe (Prof. DrIng. Stefan Schafföner)					
Englischer Modultitel	Focus Topic: Lightweight materials					
Inhalt	Polymere, metallische und keramische Verbundwerkstoffe sowie poröse Materialien; Strukturwerkstoffe und Bauweisen unter besonderer Berücksichtigung von Leichtbau-, Hochtemperatur- und Recyclingaspekten; Thermomechanische Eigenschaften von Hochtemperatur- und Verbundwerkstoffen; Ultraleichtbau; Konstruktive Gestaltung von Bauteilen für den Hochtemperatur-Einsatz; Überblick über technische Fasern, Aufbau, Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen; Herstellung, Anwendungsfelder sowie mechanische Eigenschaften von Leichtbaustrukturen unter material- und ingenieurwissenschaftlichen Aspekten; Metall/Keramik-Werkstoffverbunde; Grenzflächen, Dehnkompatible Bauweisen, Recycling.					
Qualifikationsziel	und Anwe sche Ausw Einsatzpo Verbunde den Einflu	Fähigkeit zur Evaluierung poröser Werkstoffe, deren Herstellung, Eigenschaften und Anwendungsgebiete; Entscheidungskompetenz für anwendungsspezifische Auswahl von Hochtemperatur-Werkstoffen; Fähigkeit zur Abschätzung des Einsatzpotentials von Verstärkungsfasern; Vermittlung vertiefter Kenntnisse über Verbunde aus den Stoffklassen Keramik und Metall; Vertieftes Verständnis für den Einfluss der Verarbeitungsverfahren sowie der Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Leichtbaustrukturen auf Basis von polymeren Werkstoffen.				
Voraussetzungen	Allgemein	ne ingenieur- und materialwi	ssenschaftliche Ken	ntnisse.		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr.					
Studienschwerpunkt	Materialwissenschaftliche Schwerpunkte					
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	2 Semeste	er				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Loistangspankto	LWS1	Poröse Werkstoffe	1V	1		
	LWS2	Hochtemperatur-Leichtbau	1V + 1Ü	2		
	LWS3	Technische Fasern	1V + 1P	2		
	LWS4	Metall/Keramik-Hybride	1V	1		
	LWS5	Polymere Leichtbau- strukturen	2V	2		
		Summe:	8	8		

Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (90 min, Notengewicht 100 %) oder Teilprüfung 45 min LWS1 – LWS4 (mündlich, Notengewicht 75 %) und 30 min LWS5 (schriftlich, Notengewicht 25 %); Testate und Praktikumsberichte.
Studentischer Arbeitsaufwand	 LWS1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 0,5 h Nachbereitung = 22,5 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 37,5 h. LWS2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 0,5 h Nachbereitung = 22,5 h, 1 h Übung inkl. Vor- und Nachbereitung = 15 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 52,5 h. LWS3: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 0,5 h Nachbereitung = 22,5 h, 1 h Praktikum inkl. Vorbereitung und Auswertung = 15 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 52,5 h. LWS4: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 0,5 h Nachbereitung = 22,5 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 37,5 h. LWS5: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h Modul LWS insgesamt: 240 h
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modul LZB: Laborpraktikum Zelluläre Biotechnologie

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Bioprozesstechnik (Prof. Dr. Ruth Freitag)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Im Rahmen des Praktikums werden grundlegende Methoden zu praktischen Arbeiten mit Säugerzellen vermittelt (z.B., Steriles Arbeiten, Medien-Vorbereitung, Passagieren, Einfrieren, Auftauen); Analytik von Zellzahl, Viabilität, Mikroskopie von Kulturen, Kultivierung von Säugerzellen (z.B., Chinese Hamster Ovary) in T-Flasche und Spinnerflasche; praktischen Grundlagen der Kultivierung von Säugerzellen im Bioreaktor (Reaktorvorbereitung, Sterilbeprobung, Mess-und Regeltechnik, Durchführung Batch- und Fed-Batchfermentation); Produktion eines rekombinanten Proteins (z.B. Antikörper); Produktquantifizierung mittels ELISA-Test				
Qualifikationsziel	Praktische Vertiefung der Kenntnisse über Säugerzellen Kultivierung unter semi- und vollkontrolliert Prozessbedingungen; Erwerb einer Methodenkompetenz zur Grundtechnik der Präservierung und Kultivierung von Säugerzellen bis zum Liter-Maßstab; Erwerb einer Methodenkompetenz zur Analyse von Substraten und Metaboliten sowie von rekombinantem Produkt im Zellkultur Medium				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Biologie für Ingenieure, Bioverfahrenstechnik, Zelluläre Biotechnologie, Bioreaktionstechnik				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr d	es Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung BPT				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	LZB	Laborpraktikum Zelluläre Biotech- nologie	5P	5	
		Summe:	5	5	
Modulprüfung	Antestate (unbenotet, erlauben Zugang zum jeweiligen Praktikumsversuch), benotete wissenschaftliche Abschlussdokumentation				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 5 h Praktikum plus 5 h Vor- und Nachbereitung = 150 h Modul LZB insgesamt: 150 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik				

Modul MA: Masterarbeit

Verantwortliche Einheit	Studiengangsmoderator Prof. DrIng. Stephan Tremmel			
Englischer Modultitel	Master Thesis			
Inhalt		beitung zu einem akti inem Professor oder P estellt wird.		
Qualifikationsziel	wissenschaftliche	ständigen Bearbeitun n Problems; Übung in nikationstechniken.		
Voraussetzungen	Fortgeschrittene mindestens 55 LF	Studierfähigkeit. Nach	ıweis von Prüfungen i	m Umfang von
Verwendungsmöglichkeit im Studium	In der Regel im vierten Semester bei Studienbeginn im WS, im dritten Semester bei Studienbeginn im SS.			
Studienschwerpunkt	Alle			
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester			
Dauer des Moduls	1 Semester (sech	s Monate Bearbeitung	szeit)	
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte		Masterarbeit	-	30
	Summe: - 30			30
Modulprüfung	Benotete schriftliche Ausarbeitung und benoteter mündlicher Vortrag (Gewichtung 3 : 1).			
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul MA insgesamt: 900 Std.			
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau			

Modul MAS: Schwerpunkt: Material Assessment and Selection

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Ökologische Ressourcentechnologie (Prof. DrIng. Christoph Helbig)			
Englischer Modultitel	Focus Topic: M	aterial Assessment and Sel	lection	
Inhalt	Übersicht und Auswahlkriterien für metallische Materialien in der chemischen Industrie und Energietechnik. Erweiterung der Kenntnisse im Bereich Legierungszusammensetzung und deren Auswirkung auf mechanische Eigenschaften und Oxidations- und Korrosionsverhalten. Schadensfallanalyse (Theorie und Praxis). Aktuelle Erkenntnisse aus dem Forschungsfeld der Rohstoffkritikalität. Fallbeispiel-basierte Bewertungen geologischer, technischer, ökonomischer, kreislaufwirtschaftlicher und sozialer Kritikalitätsaspekte. Selbstständiges Einarbeiten und Präsentieren eines Themas.			
Qualifikationsziel	Grundlagen der Schadensfallanalyse im Bereich der chemischen Industrie und Energietechnik zu beherrschen, Kriterien zur Materialauswahl festzulegen, Überblick über mögliche Schadensursachen und deren Prävention, Verständnis zwischen Materialauswahl und Materialanforderungen. Einordnung von Bewertungsindikatoren für die Versorgungsrisiken und ökonomische Bedeutung von Materialien und Technologien. Datensammlung und -aufbereitung für die Durchführung eigener Kritikalitätsbewertungen. Handlungsempfehlungen für den Umgang mit kritischen Rohstoffen aus den Bereiche Technologie, Circular Economy und Politik. Grundlagen der Aufbereitung und Präsentation von wissenschaftlichen Zusammenhängen bzw. Fallstudien. Einordnung der Materialauswahl in Bezug auf Kritikalität, Kosten und Nutzen.			
Voraussetzungen	Allgemeine ing	genieur- und materialwisse	nschaftliche Kenntn	isse.
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem 2. Semester			
Studienschwerpunkt	Materialwissenschaftliche Schwerpunkte.			
Angebotshäufigkeit	Jährlich.			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	MAS1	Metals and Alloys: Material Selection	1V + 1P	3
	MAS2	Critical Raw Materials	2V	3
	MAS3	Seminar Material Assessment and Selection	2S	2
		Summe:	6	8
Modulprüfung	MAS1 und MAS2: jeweils Mündliche Prüfung (jeweils 20 min, jeweils 37,5%), Testate und Praktikumsberichte MAS3: Seminarvortrag (20 min, 25%)			

Studentischer Arbeitsauf- wand	MAS1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h, 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MAS2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h
	Prüfungsvorbereitung. Gesamt 90 h.
	MAS3: Wöchentlich 1 h Seminar (2 Semester durchgehend) = 30 h, einmalige Vorbereitung Seminarvortrag und mündliche Darstellung im Rahmen des Semi- nars = 30 h, Gesamt 60 h.
	Modul MAS insgesamt: 240 Arbeitsstunden.
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modul MBP: Modellierung von Bioreaktoren und Prozessen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Bioprozesstechnik (Prof. Dr. Ruth Freitag)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Einsatz numerischer Methoden zu Simulation und Modellierung von biotechnischen Produktions- und Aufreinigungsprozessen, ihre Optimierung und Integration in den Produktionsablauf, z.B. in MATLAB, CADET, ASPEN, ANSYS-FLUENT				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Simulation einfacher Grundoperationen aus den genannten Bereichen unter Nutzung gängiger Software-Tools; Fähigkeit zur quantitativen Behandlung und Auslegung von Prozessen mit numerischen Methoden; qualifizierter Umgang mit Rechnerprogrammen zur Lösung von Differentialgleichungen; Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten; Stärkung der Problemlösungsfähigkeit, der analytische Fähigkeiten und der Kritikfähigkeit.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Numerische Mathematik, Grundlagen der Strömungsmechanik, Grundoperationen in der chemischen Verfahrenstechnik, Grundlagen der Bioverfahrenstechnik				
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Vertiefung BPT				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Loistungspunkte	MBP1	Modellierung bio- technischer Reak- toren und Pro- zesse	1V + 2Ü	5	
	Summe: 3 5				
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 2 h Übung plus 4 h Vor- und Nachbereitung = 90 h				
	Prüfungsvorbereitung: 30 h. Modul MBP insgesamt: 150 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie ui	nd chemische Verfahr	enstechnik		

Modul MBT1: Membrantechnologie-P

Verantwortliche Einheit	Keylab Glastechnologie (Prof. DrIng. Thorsten Gerdes)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Membrantechnologie: Grundlagen der Membrantechnologie (Selektivität, Fluss, Rückhalt, Triebkräfte, Transportwiderstände), Klassifizierung von Membrane, Membranwerkstoffe, Modul- und Anlagenkonstruktionen, Membranverfahren (Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltartion und Mikrofiltration), Membranfouling, Elektrodialyse, Pervaporation, Dampfpermeation und Gaspermeation, Aufbau und Anwendung von Membranreaktoren.				
Qualifikationsziel	wendung und Eir	kennen die wichtigste satzgrenzen sowie de ur quantitativen Beha	n Aufbau von Module	en und Anlagen. Sie	
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Einem universitären B.Sc. entsprechende naturwissenschaftlich-mathematische und verfahrenstechnische Grundlagen				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Vertiefung BiM, Wahlpflichtmodul				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	MBT-P	Membrantechno- logie	2V + 1P	4	
		Summe:	3	4	
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 1 h begleitendes Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h Prüfungsvorbereitung: 30 h Modul MBT1 insgesamt: 120 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u	nd chemische Verfahre	enstechnik		

Modul MBT2: Membrantechnologie

Verantwortliche Einheit	Keylab Glastechnologie (Prof. DrIng. Thorsten Gerdes)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Membrantechnologie: Grundlagen der Membrantechnologie (Selektivität, Fluss, Rückhalt, Triebkräfte, Transportwiderstände), Klassifizierung von Membrane, Membranwerkstoffe, Modul- und Anlagenkonstruktionen, Membranverfahren (Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltartion und Mikrofiltration), Membranfouling, Elektrodialyse, Pervaporation, Dampfpermeation und Gaspermeation, Aufbau und Anwendung von Membranreaktoren.				
Qualifikationsziel	Die Studierenden kennen die wichtigsten Membrantrennverfahren, deren Anwendung und Einsatzgrenzen sowie den Aufbau von Modulen und Anlagen. Sie sind in der Lage zur quantitativen Behandlung und Auslegung von Membrantrennverfahren.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit Einem universitären B.Sc. entsprechende naturwissenschaftlich-mathematische und verfahrenstechnische Grundlagen				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Vertiefung BPT, \	Wahlpflichtmodul			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	MBT	Membrantechno- logie	2V	3	
	Summe: 2 3				
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; Prüfungsvorbereitung: 30 h				
	Modul MBT2 insgesamt: 90 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik				

Modul MC: Mikrocontroller 2

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mess	s- und Regeltechnik (P	rof. DrIng. Gerhard I	Fischerauer)
Englischer Modultitel				
Inhalt	Aufbauend auf dem Bachelormodul Eingebettete Systeme (ES) werden vertiefte Kenntnisse der Architektur und der Programmierung von Mikrocontrollern vermittelt. Dazu gehören Echtzeitbetriebssysteme (RTOS), Hochgeschwindigkeitsbussysteme (CAN, Ethernet, USB), Implementierung von FIR-Filter, neuronale Netzwerke und GUI-Programmierung. Auch werden typische Beschaltungen (Pull up/down, Ein-/Ausgangsfilter,) vorgestellt. Die Inhalte werden sowohl theoretisch (Vorlesung) als auch praktisch (Praktikum) vermittelt.			
Qualifikationsziel	Vertiefte Kenntnisse über den Aufbau und die Eigenschaften eingebetteter Systeme; Praktische Erfahrung in der hardwarenahen Programmentwicklung moderner ARM- Prozessoren; Fähigkeit zur Projektierung und selbständigen Entwicklung von Sensor- und Messsystemen mit dem Schwerpunkt Automotive und Mechatronik; Übung in der technischen Berichtsführung (Programmdokumentation). Übung der eigenständigen ingenieurwissenschaftlichen Arbeit.			
Voraussetzungen	Kenntnis einer höheren Programmiersprache. Grundkenntnisse der Mikrocontrollerprogrammierung (etwa aus dem Bachelormodul ES). Grundlagen aus Messtechnik, Sensorik und Rechnergestütztem Messen von Vorteil.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Energie, im Profilfeld Mobilität und im Profilfeld Systemtechnik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	MC	Mikrocontroller 2	1V + 2P	5
		Summe:	3	5
Modulprüfung	Code-Test (50%) + Praktikumsbericht (50%).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 5 h Erstellung hardwarenaher Programme (davon 2 h begleitet) = 75 h; Endtest und Dokumentation des erstellten Codes = 30 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik un	d Informationssystem	technik	

Modul MCI1: User-centered design

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik VIII (Prof. Dr. Daniel Buschek)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	siehe zentrales N	Modulhandbuch Institut	für Informatik INF 11	9
Qualifikationsziel	siehe zentrales N	Modulhandbuch Institut	für Informatik INF 11	9.
Voraussetzungen	siehe zentrales N	Modulhandbuch Institut	für Informatik INF 11	9
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem 3. Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Mobilität			
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Sommersemester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	MCI1	Menschen-Com- puter-Interaktio- nen 1	2V + 1Ü	5
	Summe: 3 5			
Modulprüfung	Schr./Mündl. Prüfung			
Studentischer Arbeitsaufwand	45h Präsenz, 75h Vor- und Nachbereitung, 30h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik u	ınd Informationssystemt	technik	

Modul MCR: Modellierung chemischer Reaktoren

Verantwortliche Einheit	LS Chemische Verfahrenstechnik (Prof. DrIng. Andreas Jess)				
Englischer Modultitel	Modeling of chemical reactors				
Inhalt	Stoff- und Energiebilanzen chemischer Reaktoren; Dispersion und Vermischung; numerische Lösung der Differentialgleichungen zur Beschreibung des Reaktorverhaltens; Stabilität und Dynamik von Reaktoren; ideales und reales Reaktorverhalten; homogene und heterogene Reaktionskinetik; chemische Thermodynamik.				
Qualifikationsziel	Vertiefung der Kenntnisse der Reaktionstechnik. Fähigkeit zur quantitativen Behandlung und Auslegung von Reaktoren mit numerischen Methoden. Qualifizierter Umgang mit Rechnerprogrammen zur Lösung von Differentialgleichungen. Fähigkeit zum selbständigen Arbeiten, Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten.				
Voraussetzungen		Studierfähigkeit: einen ch-mathematische und			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs (BCV, URT); Im ersten und zweiten Jahr (Ener- Tech)				
Studienschwerpunkt	Vertiefung CVT, Vertiefung BPT (Wahlpflichtmodul) (BCV); Wahlpflichtbereich A (EnerTech); Modellbildung, Messtechnik und Datenanalyse (URT)				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	MCR	Modellierung che- mischer Reaktoren	2V + 2Ü	6	
		Summe:	4	6	
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 2h Vor-/Nachbereitung: 60 h Wöchentlich 2 h Übung + 2h Vor-/Nachbereitung: 60 h Vorbereitung auf die Klausur: 60 h Summe: 180 h				
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Res renstechnik, Ene	ssourcentechnologie, B rgietechnik	iotechnologie und ch	nemische Verfah-	

Modul ME: Schwerpunkt: Metalle

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Meta	Ilische Werkstoffe (Prof. D	rIng. Uwe Glatzel)		
Englischer Modultitel	Focus Topic: Metals				
Inhalt	Herstellung und Eigenschaften (inklusive Prüfverfahren) von metallischen Werkstoffen für Hochtemperaturanwendungen; Fortgeschrittene Kenntnisse über Phasendiagramme; Vorstellung von Schmelz-, Umschmelz- und Gussverfahren sowie theoretische Aspekte von Wärmebehandlungen; Metallische Korrosion bei hohen Temperaturen und entsprechende Prüfverfahren; Aktuelle Forschungsthemen am Lehrstuhl, vertiefte Vorlesung.				
Qualifikationsziel	Vertiefte Kenntnisse der metallischen Werkstoffe; Verständnis von Phasen und Zuständen metallischer Werkstoffe im schmelzflüssigen und erstarrten Zustand sowie von Vorgängen an ihren Grenzflächen; Hochtemperaturkorrosion; Aktuelle Trends in der Erforschung und Entwicklung metallischer Werkstoffe.				
Voraussetzungen	Allgemeine ing	enieur- und materialwisse	enschaftliche Kenntr	nisse.	
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab dem 2. Semester.				
Studienschwerpunkt	Materialwissenschaftliche Schwerpunkte.				
Angebotshäufigkeit	Jährlich.				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	ME1	Advanced High Temperature Al- loys	1V + 1P	3	
	ME2	Konstitutionslehre	2V	3	
	ME3	Hochtemperatur- korrosion	1V	1	
	ME4	Forschungsaktivitäten Metallische Werkstoffe	1V	1	
		Summe:	6	8	
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung (45 min), Testate und Praktikumsberichte.				
Studentischer Arbeitsaufwand	ME1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h, 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.				
	ME2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungs vorbereitung. Gesamt: 90 h.) h; 30 h Prüfungs-	

	ME3: Wöch. 1 h Vorlesung plus 0,5 h Nachbereitung = 22,5 h; 7,5 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 30 h.
	ME4: Wöch. 1 h Vorlesung plus 0,5 h Nachbereitung = 22,5 h; 7,5 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 30 h.
	Modul ME insgesamt: 240 Arbeitsstunden.
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modul ME-MB: Metalle für Maschinenbau

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Metal	lische Werkstoffe (Prof. D	rIng. Uwe Glatzel)	
Englischer Modultitel				
Inhalt	Eigenschaften und technische Anwendung metallischer Werkstoffe und metallischer Halbzeuge sowie Werkstoffmechanik und -prüfung. Strukturen metallischer Werkstoffe; strukturelle Änderungen bei Verformung; diverse Umformverfahren; physikalische Kenngrößen und Berechnung der Verformungsarbeit.			
Qualifikationsziel	mechanismen, v scher Werkstoffe	Eigenschaften metallisch vichtige Materialparame e; Verständnis der ingeni d Prüfung von Bauteilen.	ter und Herstellungs eurmäßigen Vorgeh	sverfahren metalli-
Voraussetzungen	Allgemeine inge	enieur- und materialwisse	enschaftliche Kenntr	nisse.
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Querschnittsbereich – Werkstoffe			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	ME2	Metallische Halb- zeuge	1V + 1P	2
	MW2	Metalle: Struktur und Verformung	2V	3
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (75 Minuten) oder Teilprüfungen (30 Minuten ME2 und 45 Minuten MW2; Wichtung nach LP)			
Studentischer Arbeitsauf- wand	60 Stunden Vorlesung und Praktika mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.			
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau			

Modul MEU: Materialien für die Energie- und Umwelttechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Funk	tionsmaterialien (Prof. DrIng. Ral	f Moos)	
Englischer Modultitel	Materials for energy engineering and environmental technology			
Inhalt	wendete Mater wie Akkus, Batt elektrische Mat	che Grundlagen und Messtechnike rialien und Kenngrößen von elektr erien, Superkondensatoren und R erialien; Grundlagen, Aufbau, Fun ktrischer Generatoren.	ochemischen Er edox-Flow-Batte	nergiespeichern erien; Thermo-
Qualifikationsziel	Physikalisch-chemisches Verständnis elektrochemischer Energiespeicher und thermoelektrischer Energieumwandlungssysteme; Kenntnis über werkstoffbezogene Aspekte und Charakterisierungsmethoden; Fähigkeit materialbezogene Aspekte im Bereich der behandelten Energiesysteme beurteilen und einordnen zu können.			
Voraussetzungen		ne Studierfähigkeit erworben in eir n Bachelor Studiengang	nem natur- oder	ingenieurwis-
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Elektrochemische Systeme und elektrische Energietechnik			
Angebotshäufigkeit	jährlich, verteilt auf zwei Semester			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	MEU1	Elektrochemische Grundla- gen und Messtechniken	1V + 1Ü	2
	MEU2	Anwendungen und Materi- alien elektrochemischer Systeme	1V	1
	MEU3	Thermoelektrische Materialien	1V	1
	MEU4	Materialien für die Energie- und Umwelttechnik	1P	1
		Summe:	5	5
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Teilnahmebescheinigung für das Praktikum und b) einer mündlichen Prüfung (30 min, Gewichtung 100 %)			
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentl. 2 h +1 h +1 h Vorlesung + Vor-/Nachbereitung: 90 h; Praktikum 15 h + Vorbereitung/Protokolle 15 h: 30 h; Vorbereit. auf Klausur: 30 h; Summe 150 h			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und R	essourcentechnologie		

Modul MI: Schwerpunkt: Material Informatik / Materials Informatics

Verantwortliche Einheit	Computational Materials Science, Lehrstuhl Polymere Werkstoffe (Prof. DrIng. Holger Ruckdäschel), LS Biomaterialien				
Englischer Modultitel	Focus Top	pic: Materials Informatics			
Inhalt	Einführung in die Programmiersprache Python; Daten- und Entwicklungstools; kleine Programmierprojekte; Materialsimulation auf verschiedenen Skalen; Modellierungs- und Simulationskonzepte; Numerische Optimierung von Thermoelektrika, Solarmodulen, Bio-Printing kleine Simulationsprojekte; Grundlagen materialinformatischer Methoden; Einführung ins maschinelle Lernen; Konzepte des maschinellen Lernens und Anwendung in den Materialwissenschaften				
Qualifikationsziel	Am Ende des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein, Python zu benutzen, um Daten zu lesen, extrahieren, kurieren, organisieren und speichern. Weiter können Studierende Modellbeschreibungen für Materialien erstellen, Materialien in Computersimulationen untersuchen und analysieren. Die Studierenden beherrschen auch die Grundlagen des maschinellen Lernens und können einfache Modelle des maschinellen Lernens für Materialien erstellen.				
Voraussetzungen	Allgemeir	ne ingenieur- und material	wissenschaftliche Kenntnis	se.	
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten und zweiten Jahr.				
Studienschwerpunkt	Materialwissenschaftliche Schwerpunkte				
Angebotshäufigkeit	Jedes Sen	nester			
Dauer des Moduls	2 Semeste	er			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	ECTS	
	MI1	Python and data tools for non-programmers	1V + 3Ü	3	
	MI2	Numerical Modeling in Materials Science	1V + 1Ü	2	
	MI3	Machine Learning in Materials Science	2V + 2Ü	3	
		Summe:	10	8	
Modulprüfung	MI1: wissenschaftliche Abschlussdokumentation (benotet, Notengewicht 3/8). MI2: Mündliche oder Schriftliche Prüfung (Notengewicht 2/8) MI3: Mündliche oder Schriftliche Prüfung (Notengewicht 3/8), schriftlicher Projektbericht (unbenotet)				
Studentischer Arbeitsauf- wand	MI1: Wöc tung. Ges		d 3 h Übung = 60h; 30h Prü	fungsvorberei-	

	MI2: Wöchentlich 1h Vorlesung, 1h Übung und 1h Nachbereitung = 45h; 15h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60h
	MI3: Wöchentlich 2h Vorlesung, 2h Übung = 60 h, Erstellen Projektbericht 15h = 75h; 15h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90h
	Gesamt: 240h
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modul MK: Motorenkonstruktion

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Kon	struktionslehre und CA	AD (Prof. DrIng. Step	han Tremmel)
Englischer Modultitel	Engine Design			
Inhalt	spiele; Motorgeha tiltrieb; Lager (Wä	legung von Verbrennu äuse (vertikal bzw. hor älzlager, Gleitlager); Did ter Balken; Betrachtung	izontal geteilt); Kurbe chtungen; Schmierun	ltrieb; Kolben; Ven- g; Berechnung sta-
Qualifikationsziel	nungsmotoren bi neten Herstellung	Kenntnisse zur Mechanik, Dynamik und konstruktiven Auslegung von Verbrennungsmotoren bzw. verwandter Maschinen; Fähigkeit zur Auswahl eines geeigneten Herstellungsverfahrens der jeweiligen Komponente sowie eines passenden Werkstoffes; Erkennen von konstruktiven Fehlern.		
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit mit entsprechenden ingenieur- wissenschaftlichen Grundkenntnissen, speziell in Mechanik und Konstruktionslehre.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Motor			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	MK	Motorenkonstruk- tion	2V	3
		Summe:	2	3
Modulprüfung	Eine mündliche P	rüfung.		
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 90 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Mechatronik		

Modul ML: Machine Learning

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Int	elligentes Energiemanage	ement (Prof. Dr. Ve	dran Perić)
Englischer Modultitel	Introduction to	Machine Learning – Einfü	hrung in maschine	lles Lernen
Inhalt	nellen Lernens. unüberwachten Clustering. Auße den zur Modellv	et eine Einführung in die I Der Kurs deckt verschiede Lernens ab mit Schwerpt erdem werden die Konzep validierung vorgestellt. De vendung von Python dem	ene Methoden des unkt auf Klassifizier ote des Deep Learn er Stoff wird anhan	überwachten und ung, Regression und ing sowie Metho-
Qualifikationsziel	Am Ende dieses	Kurses werden die Teilne	hmer in der Lage s	ein:
		enden Prinzipien des mas gen und Möglichkeiten, z		einschließlich der
		weise von Methoden des den Einsatz in verschiede		
	3. Effektive maso tering zu entwic	chinelle Lernlösungen für keln.	Klassifikation, Regr	ression und Clus-
	4. Die Qualität der Trainingsdaten zu beurteilen und die beste Leistung des ma- schinellen Lernens zu erzielen.			
	5. Die Verwendu beherrschen.	ıng von Python für Anwer	ndungen des masc	hinellen Lernens zu
Voraussetzungen	Grundkenntniss	e in der Python-Programr	mierung.	
	Ausrüstung: Die bringen.	Teilnehmer müssen ihre	Laptops mit installi	iertem Python mit-
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Querschnittsbereich – Digitalisierung			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	ML	Machine Learning	2V + 2Ü	6
		Summe:	4	6
		Summe.		
Modulprüfung	Schriftl. Hausarb			
Modulprüfung Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorl Präsenzzeit Übu	esung 30 Std. ng 30 Std. ausarbeit und Vorbereitu	ng der Präsentation	n 120 Std.

Modul MLiP: Maschinelles Lernen in der Produktion

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umw	eltgerechte Produktions	technik (Prof. DrIng	. Frank Döpper)
Englischer Modultitel	Machine Learni	ng in Production		
Inhalt	Die Digitalisierung im Produktionsumfeld und die umfassende Verfügbarkeit von Produktionsdaten verlangt leistungsfähige Methoden und Werkzeuge zur effektiven Datenverarbeitung. Maschinelle Lernverfahren sind in vielen Anwendungen ein vielversprechendes Werkzeug zur Verarbeitung entsprechender Datenmengen. Im Lehrmodul werden fundierte Grundkenntnisse maschineller Lernverfahren im Kontext der Produktion vermittelt. Die Inhalte umfassen sowohl die Darstellung von Verfahren und Herangehensweisen als auch deren Anwendung.			
Qualifikationsziel		Analyse und zur Beurteil ie zur Anwendung des m		
Voraussetzungen		e Studierfähigkeit, Grundk ktionstechnische Grundk		tik, Informatik und
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester (Master)			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	MLiP1	Maschinelles Ler- nen in der Pro- duktion	2V	3
	MLiP2	Maschinelles Ler- nen in der Pro- duktion Übung	2Ü	2
		Summe:	4	5
Modulprüfung	MLiP1: Schriftliche Prüfung, Notengewicht 50% MLiP2: Schriftliche Ausarbeitung, Notengewicht 50% Die regelmäßige Teilnahme an der Übung ist verpflichtend.			
Studentischer Arbeitsaufwand	MLiP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h, Prüfungsvorbereitung: 30 h. Gesamt: 90 h. MLiP2: Wöchentlich 2 h Übung plus 2 h Nachbereitung = 60 h. Gesamt: 60 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	nik, Energietech	d Mechatronik, Biotechn nnik, Maschinenbau, Mat essourcentechnologie		

Modul MM: Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion

Verantwortliche Einheit Lehrstuhl für Konstruktionslichre und CAD (Prof. DrIng. Stephan Tremmel)					
Inhalt Techniken zur Erstellung von animierten Bauteilen- und Baugruppen auf der Basis von 3D-CAD-Konstruktionen: Techniken zur hochwertigen realitätsnahen 3D-Visualisierung von Daten aus professionellen CAD-Systemen in Enheret wicklung von Bildern, Animationen und branchenspezilischen Mendungsfallen. Weiterführende Techniken zur Erstellung von mutitimedialen Inhalten (Film Ton, Animation. Bild) auf der Basis von Bauteilen und Baugruppen aus 3D-CAD-Konstruktionsdateien: methodische Vorgehensweise der multimedialen Planung, Konzeption und Umsetzung anhand eines konkreten Visualisierungsprojektes Qualifikationsziel Fahigkeit zur Erstellung professioneller Prasentationen, um in einem ganzheitlichen Produkterlebnis Entscheidungsprozesse beschleunigen zu können. Voraussetzungen Konstruktions- und CAD-Kenntnisse entsprechend dem Modul KF im Bachelorstudiengang Engineering Science. Verwendungsmöglichkeiten im Studiern Studienschwerpunkt Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Mechanische Systeme Angebotshäutigkeit Jährlich Dauer des Moduls 2 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SwS LP Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion I Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II Summe: 4 6 Modulprutung Eine mündliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h: 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.	Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ko	onstruktionslehre und CA	AD (Prof. DrIng. Step	han Tremmel)
sis von 3D-CAD-Konstruktionen Techniken zur hochwertigen realitätsnahen 3D-Visualisierung von Datein aus professionellen CAD-Systemen in Echtzelt Entwicklung von Bildern, Animationen und branchenspezifischen Anwendungsfällen. Weiterführende Techniken zur Erstellung von multimedialen Inhalten (Film, Ton, Animation, Bild) auf der Basis von Baucitien und Baugruppen aus 3D-CAD-Konstruktionsdateien: methodische Vorgehensweise der multimedialen Planung, Konzeption und Umsetzung anhand eines konkreten Visualisierungsprojektes. Qualifikationsziel Fahigkeit zur Erstellung professioneller Präsentationen, um in einem ganzheitlichen Produkterfebnis Entscheidungsprozesse beschleunigen zu können. Voraussetzungen Konstruktions- und CAD-Kenntnisse entsprechend dem Modul KF im Bachelorstudiengang Engineering Science. Verwendungsmoglichkeiten Modulische Systeme Ab dem ersten Semester Studienschwerpunkt Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Mechanische Systeme Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 2 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion I Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II Summe: 4 6 Modulprürung Eine mundliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h: 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.	Englischer Modultitel	Multimedia Aided Product Development			
Chen Produkterlebnis Entscheidungsprozesse beschleunigen zu können.	Inhalt	sis von 3D-CAD-Konstruktionen; Techniken zur hochwertigen realitätsnahen 3D-Visualisierung von Daten aus professionellen CAD-Systemen in Echtzeit; Entwicklung von Bildern, Animationen und branchenspezifischen Anwendungsfällen. Weiterführende Techniken zur Erstellung von multimedialen Inhalten (Film, Ton, Animation, Bild) auf der Basis von Bauteilen und Baugruppen aus 3D-CAD-Konstruktionsdateien; methodische Vorgehensweise der multimedialen Planung, Konzeption und Umsetzung anhand eines konkreten Visualisierungspro-			
studiengang Engineering Science. Verwendungsmöglichkeiten im Studium Studienschwerpunkt Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktent Konstruktion I Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktent Konstruktion II Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktent Konstruktion II Summe: 4 MM2 Modulprufung Eine mundliche Prufung. Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h: 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.	Qualifikationsziel				
Studienschwerpunkt Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Mechanische Systeme Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 2 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion I Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II Summe: 4 6 Modulprüfung Eine mündliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h: 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.	Voraussetzungen			tsprechend dem Mod	lul KF im Bachelor-
Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion I Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II Summe: 4 MM2 Modulprüfung Eine mündliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.		Ab dem ersten Semester			
Dauer des Moduls Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion I Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II Summe: Summe: 4 6 Modulprüfung Eine mündliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.	Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Mechanische Systeme			
Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion I Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II Summe: Veranstaltung SWS LP Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II Summe: 4 6 Modulprüfung Eine mündliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.	Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Leistungspunkte Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion I Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II Summe: Summe: 4 6 Modulprüfung Eine mündliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.	Dauer des Moduls	2 Semester			
Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion I Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II Ausgewählte Kapitel der multimedialen Produktentwicklung und Konstruktion II Summe: 4 6 Modulprüfung Eine mündliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.		Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
MM2 pitel der multime- dialen Produkt- entwicklung und Konstruktion II Summe: 4 6 Modulprüfung Eine mündliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h; wand 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.	Loistungspunkte	MM1	pitel der multime- dialen Produkt- entwicklung und	2V	3
Modulprüfung Eine mündliche Prüfung. Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.		MM2	pitel der multime- dialen Produkt- entwicklung und	2V	3
Studentischer Arbeitsaufwand Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung über zwei Semester = 120 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			Summe:	4	6
wand 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.	Modulprüfung	Eine mündliche	Prüfung.		
Zuordnung Curriculum Automotive und Mechatronik					
	Zuordnung Curriculum	Automotive und	d Mechatronik		

Modul MP: Modifizierung von Polymeren

Verantwortliche Einheit Lehrstuhl Polymere Werkstoffe (Prof. DrIng. Holger Ruckdaschel)					
Inhalt Grundlagen zur Verarbeitung unterschiedlicher Füllstoffe in polymeren Werkstoffen: Einführung in die Wirkprinzipien von Additiven und deren Einsatz in der Polymerindustrie: Einführung in die gezielte Modellierung der Eigenschaften von Polymeren durch den Einsatz von Nanopartiken Herstellung und Verarbeitung von Nanopartiken Herstellung und Verarbeitung von Nanopartiken Horstellung und Verarbeitung von Nanopartiken Horstellung und Verarbeitung von Nanopartiken Horstellung und Verarbeitung von Nanopartiken von Nanopartiken Horstending und Verarbeitung von Kompetenz zur definierten Auswindlich und der Struktur- und Funktionseigenschaften von Additiven für Polymere Werkstoffe: Vertieftes Verstlandis der Auswirkungen auf die mechanischen oder elektrischen Eigenschaften von nanoskaligen Füllstoffen auf Polymere: Aufbau von Kompetenz zur definierten Auswahl von Nanopartikeln hinsichtlich der geeigneten Dispergiermethode sowie der spezifischen Anwendung. Voraussetzungen Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse. Im ersten und zweiten Jahr. Im ersten und zweiten Jahr. Studienschwerpunkt Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1. Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte MP1 Polymeradditive 2V 3 MP2 Nanokomposite 1V 2 Summe: 3 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (60 min). MP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wochentlich 1 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.	Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Polymere Werkstoffe (Prof. DrIng. Holger Ruckdäschel)			
stoffen: Einführung in die Wirkprinzipien von Additiven und deren Einsatz in der Polymerindustrie: Einführung in die gezielte Modellierung der Eigenschaften von Polymeren durch den Einsatz von Nanopartikeln: Herstellung und Verarbeitung von Nanopartikeln in polymeren Werkstoffen sowie deren Potential in der Anwendung. Qualifikationsziel Verstandnis der Verarbeitungsverfahren sowie der Struktur- und Funktionseigenschaften von Additiven für Polymere Werkstoffer Vertieftes Verständnis der Auswirkungen auf die mechanischen oder elektrischen Eigenschaften von nanoskaligen Fullstoffen auf Polymere: Aufbau von Kompetenz zur definierten Auswähl von Nanopartikeln hinsichtlich der geeigneten Dispergiermethode sowie der spezifischen Anwendung. Voraussetzungen Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse. Verwendungsmöglichkeiten im Studium Studienschwerpunkt Wahlpflichtbereich Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP MP1 Polymeradditive 2v 3 MP2 Nanokomposite 1v 2 Summe: 3 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (60 min). MP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h: 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wochentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h: 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.	Englischer Modultitel	Modification of Polymers			
genschaften von Additiven für Polymere Werkstoffe; Vertieftes Verstandnis der Auswirkungen auf die mechanischen oder elektrischen Eigenschaften von nanoskaligen Füllstoffen auf Polymere: Aufbau von Kompetenz zur definierten Auswahl von Nanopartikeln hinsichtlich der geeigneten Dispergiermethode sowie der spezifischen Anwendung. Voraussetzungen Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse. Verwendungsmöglichkeiten im Studium Um ersten und zweiten Jahr. Studienschwerpunkt Wahlpflichtbereich Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP MP1 Polymeradditive 2V 3 MP2 Nanokomposite 1V 2 Summe: 3 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (60 min). Studentischer Arbeitsaufwand WP1: Wochentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.	Inhalt	stoffen; Einführung in die Wirkprinzipien von Additiven und deren Einsatz in der Polymerindustrie; Einführung in die gezielte Modellierung der Eigenschaften von Polymeren durch den Einsatz von Nanopartikeln; Herstellung und Verarbeitung von Nanopartikeln in polymeren Werkstoffen sowie deren Potential in der			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Qualifikationsziel	genschaften von Additiven für Polymere Werkstoffe; Vertieftes Verständnis der Auswirkungen auf die mechanischen oder elektrischen Eigenschaften von nanoskaligen Füllstoffen auf Polymere; Aufbau von Kompetenz zur definierten Auswahl von Nanopartikeln hinsichtlich der geeigneten Dispergiermethode sowie			
Studienschwerpunkt Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls I Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte MP1 Polymeradditive Veranstaltung SWS LP MP2 Nanokomposite 1V Summe: 3 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (60 min). Studentischer Arbeitsaufwand MP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.	Voraussetzungen	Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse.			
Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte MP1 Polymeradditive Veranstaltung SWS LP MP2 Nanokomposite 1V 2 Summe: 3 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (60 min). Studentischer Arbeitsaufwand MP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.		Im ersten und zweiten Jahr.			
Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte MP1 Polymeradditive 2V 3 MP2 Nanokomposite 1V 2 Summe: 3 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (60 min). Studentischer Arbeitsaufwand MP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.	Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	ich		
Zusammensetzung und Leistungspunkte MP1 Polymeradditive 2V 3 MP2 Nanokomposite 1V 2 Summe: 3 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (60 min). Studentischer Arbeitsaufwand MP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.	Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Leistungspunkte MP1 Polymeradditive 2V 3 MP2 Nanokomposite 1V 2 Summe: 3 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (60 min). Studentischer Arbeitsaufwand MP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.	Dauer des Moduls	1 Semester			
MP1 Polymeradditive 2V 3 MP2 Nanokomposite 1V 2 Summe: 3 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (60 min). Studentischer Arbeitsaufwand MP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.		Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Summe: 3 5 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (60 min). Studentischer Arbeitsaufwand MP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.	Leisturigspurikte	MP1	Polymeradditive	2V	3
Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (60 min). Studentischer Arbeitsaufwand MP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.		MP2	Nanokomposite	1V	2
Studentischer Arbeitsaufwand MP1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			Summe:	3	5
wand vorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul MP insgesamt: 150 Arbeitsstunden.	Modulprüfung	Eine schriftliche	Prüfung (60 min).		
Zuordnung Curriculum Materialwissenschaft und Werkstofftechnik		vorbereitung. Gesamt: 90 h. MP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h.			
	Zuordnung Curriculum	Materialwissens	chaft und Werkstofftech	nnik	

Modul MS: Modellbildung und Simulation mechanischer Systeme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ko	nstruktionslehre und CA	D (Prof. DrIng. Stepl	han Tremmel)
Englischer Modultitel	Modeling and Simulation of Mechanical Systems			
Inhalt	und Volumenel	lemente-Analyse: Vorgeh emente; nichtlineare FE-E tung. — Praktikum CAD-	Berechnungen; Schw	kturen, Schalen- ingungsberech-
Qualifikationsziel	spruchsvoller h	mensionierung von Baut öherer Finite-Elemente-M D-CAD-Konstruktionssoft	1ethoden; Anwendur	
Voraussetzungen		udium Engineering Scier ndkenntnisse, speziell in N ten.		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich / Kompetenzfeld Mechanische Systeme			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	MS1	Höhere Finite-Ele- mente-Analyse	2V + 1Ü	4
	MS2	Praktikum CAD- System CATIA	2P	2
		Summe:	5	6
Modulprüfung	Portfolioprüfun bericht (Gewich	g: Schriftliche Modulprüf tung 1/3)	ung (Gewichtung 2/3	3) und Praktikums-
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung.			
	Modul insgesan	nt: 180 Arbeitsstunden.		
Zuordnung Curriculum	Automotive und	d Mechatronik		

Modul MSES: Modellbildung und Simulation elektrochemischer Speicher

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Elektr	ische Energiesysteme (F	Prof. DrIng. Michael I	Danzer)
Englischer Modultitel	Modeling and s	Modeling and simulation of electrochemical storage		
Inhalt	misches Potent rode, Doppelsc Vermittlung de Speicher in The Zu folgenden T zentrierte Ersat: Modell zur Vere sung partieller I mische Impeda (DRT). Abschliel z.B. Gauß-Proze	r Theorie zu Grundlager ial und Thermodynamik hicht und Elektrodenkin r Methoden der Modelli orie und Praxis: Modelli hemenfeldern werden Nzschaltbildmodelle, ortseinfachung poröser Strul Differentialgleichungen nzmodelle (EIS) mit Vert Bend erfolgt ein Ausblicks-Modelle oder neuror behandelten Modelle	, Stofftransport in Ele etik. erung und Simulatior erungskonzepte, Moc Modellierungsansätze diskretisierte Leiterm kturen, Finite-Elemen , Thermische Modellie iefung zu Verteilten F k auf weitere Modellie	ktrolyt und Elekt- n elektrochemischer dellklassen. behandelt: kon- odelle, Newman- te-Methode zur Lö- bildung, Elektroche- Relaxationszeiten erungsansätze wie
Qualifikationsziel	Speicher stattfir	Kenntnisse über die Grundlagen und Theorien der in einem elektrochemischen Speicher stattfindenden Prozesse; Kompetenzerwerb in den Methoden und An- sätzen der Modellierung und Simulation elektrochemischer Speicher		
Voraussetzungen	Modul BBP (EIST, EnerTech); Modul WS (MatWerk)			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich A (EnerTech), Wahlpflichtmodul im Profilfeld Energie (EIST), Wahlpflichtbereich (MatWerk), Kompetenzfeld Materialien und Werkstoffe im Automobil (AuM), Modellbildung, Messtechnik und Datenanalyse (URT)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	Ein Semester			
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	MSES1	Vorlesung Modell- bildung und Si- mulation elektro- chemischer Spei- cher	2V	3
	MSES2	Praktikum Modell- bildung und Si- mulation elektro- chemischer Spei- cher	2P	2
		Summe:	4	5

Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Wissenschaftliche Abschlussdokumentation (Notengewicht 40%), und b) mündliche Prüfung, 30 min (Notengewicht 60%)
Studentischer Arbeitsauf- wand	MSES1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 75 h. MSES2: 45 h Praktikumsversuche: Programmierung und Dokumentation; 30 h Vor- und Nachbereitung der Versuche. Gesamt 75 h. Modul MSES insgesamt: 150 Arbeitsstunden.
Zuordnung Curriculum	Energietechnik, Elektrotechnik und Informationssystemtechnik, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Automotive und Mechatronik, Umwelt- und Ressourcentechnologie

Modul Fak629071: Masterarbeit

Verantwortliche Einheit	Studiendekani	Studiendekanin (Frau Prof. Dr. Ruth Freitag)				
Englischer Modultitel	Master-Thesis	Master-Thesis				
Inhalt	Das Modul besteht aus einem Laborpraktikum in Präsenz zur Vertiefung der theoretischen Grundlagen für das jeweilige Themengebiet mit praktischer Anwendung dafür notwendiger Technologien / Methoden und entsprechender Messgeräte, etc., sowie einer begleiteten eigenständigen Forschungsarbeit. Es schließt ab mit der eigentlichen Masterarbeit: Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema und Darstellung der Ergebnisse in einem mündlichen Vortrag.					
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines forschungsrelevanten ingenieurwissenschaftlichen Problems nach wissenschaftlichen Methoden; Umgang mit entsprechenden für das Thema relevanten Geräten und Laborausrüstung; Erfahrungen in der Literatur- und Patentrecherche; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.					
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Nachweis von Prüfungsleistungen im Umfang von 55 Leistungspunkten, weitere Anforderungen gem. Prüfungsordnung.					
Verwendungsmöglich- keit im Studium	Im zweiten Jahr.					
Studienschwerpunkt	Alle					
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester					
Dauer des Moduls	1 Semester (6 I	Monate Bearbeitungszeit)				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leisturigspurikte	MT1	Laborpraktikum zur Masterarbeit	1P	1 LP		
	MT2 Masterarbeit (Master-Thesis) - 29 LP					
	Summe: - 30 LP					
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung und mündlicher Vortrag.					
Studentischer Arbeitsauf- wand	MT1: 15 h Laborpraktikum in Präsenz plus 15 h Vor- und Nachbereitung = 30 h. MT2: 870 h selbstständige Arbeit inkl. Vorbereitung der schriftlichen Ausarbeitung und des mündlichen Vortrags. Modul MT insgesamt: 900 Arbeitsstunden.					

Modul MST: Masterarbeit (Master Thesis)*

Verantwortliche Einheit	Prof. DrIng. Dieter Brüggemann (Studiengangsmoderator)			
Englischer Modultitel	Master Thesis			
Inhalt	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der ING gestellt wird.			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines forschungsrelevanten ingenieurwissenschaftlichen Problems; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; Nachweis von Prüfungen im Umfang von mindestens 55 LP.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	In der Regel im vierten Semester bei Studienbeginn im WS, im dritten Semester bei Studienbeginn im SS.			
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich			
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester			
Dauer des Moduls	Ein Semester (sec	hs Monate Bearbeitun	ngszeit)	
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	MST1 Masterarbeit - 30 (Master Thesis)			
	Summe: - 30			
Modulprüfung	Benotete schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung 75 %) und benoteter mündlicher Vortrag (Gewichtung 25 %).			
Studentischer Arbeitsaufwand	Insgesamt 900 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Energietechnik			

^{*}auslaufendes Modul, keine Änderung der Zuständigkeiten erforderlich.

Modul MSW: Metalle: Struktur und Wärmebehandlungen

Lehrstuhl Metallische Werkstoffe (Prof. DrIng. Uwe Glatzel). Englischer Modultitel Metals: Structures and Heat Treatments
Inhalt Vorstellung verschiedener Wärmebehandlungsmethoden metallischer Werkstoffe zum Einstellen von Gefügen bzw. Eigenschaften: Oberflächenbearbeitung: theoretische Aspekte der Wärmebehandlung: Strukturen metallischer Werkstoffe: strukturelle Änderungen bei Verformung: diverse Umformverfahren physikalische Kenngrößen und Berechnung der Verformungsarbeit. Qualifikationsziel Praktische und theoretische Kenntnisse über Wärmebehandlungen und ihren Einfluss auf die Eigenschaften metallischer Werkstoffe: Kenntnisse bzw. Verständnis über die Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Verformungsverhalten metallischer Werkstoffe Voraussetzungen Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse. Verwendungsmöglichkeit im ersten Jähr. Im ersten Jähr. Studienschwerpunkt Pflichtbereich. Angebotshäufigkeit Jährlich (Wintersemester). Dauer des Moduls 1 Semester. Zusammensetzung und Leistungspunkte Wärmebehand- lung metallischer Wärmebehand- lung metallischer 1V + 1P 3
stoffe zum Einstellen von Gefügen bzw. Eigenschaften; Oberflächenbearbeitung; theoretische Aspekte der Wärmebehandlung; Strukturen metallischer Werkstoffe: strukturelle Änderungen bei Verformung; diverse Umformverfahren physikalische Kenngrößen und Berechnung der Verformungsarbeit. Qualifikationsziel Praktische und theoretische Kenntnisse über Wärmebehandlungen und ihren Einfluss auf die Eigenschaften metallischer Werkstoffe: Kenntnisse bzw. Verständnis über die Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Verformungsverhalten metallischer Werkstoffe Voraussetzungen Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse. Verwendungsmöglichkeit im Studium Studienschwerpunkt Pflichtbereich. Angebotshäufigkeit Jährlich (Wintersemester). Dauer des Moduls 1 Semester. Zusammensetzung und Leistungspunkte Wärmebehandlung SWS LP Wärmebehandlung werden Strukturelle SWS LP Wärmebehandlung metallischer 1V + 1P 3
Einfluss auf die Eigenschaften metallischer Werkstoffe; Kenntnisse bzw. Verständnis über die Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Verformungsverhalten metallischer Werkstoffe Voraussetzungen Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse. Verwendungsmöglichkeit im Studium Im ersten Jahr. Studienschwerpunkt Pflichtbereich. Angebotshäufigkeit Jährlich (Wintersemester). Dauer des Moduls 1 Semester. Zusammensetzung und Leistungspunkte Wärmebehandlung metallischer 1V + 1P 3
Verwendungsmöglichkeit im Studium Studienschwerpunkt Pflichtbereich. Angebotshäufigkeit Jährlich (Wintersemester). Dauer des Moduls 1 Semester. Zusammensetzung und Leistungspunkte Wärmebehand- lung metallischer 1V + 1P 3
im Studium Studienschwerpunkt Pflichtbereich. Angebotshäufigkeit Jährlich (Wintersemester). Dauer des Moduls 1 Semester. Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP Wärmebehand- lung metallischer 1V + 1P 3
Angebotshäufigkeit Jährlich (Wintersemester). Dauer des Moduls 1 Semester. Zusammensetzung und Leistungspunkte Wärmebehand- Iung metallischer 1V + 1P 3
Dauer des Moduls 1 Semester. Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP Wärmebehand- lung metallischer 1V + 1P 3
Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP Wärmebehand- Iung metallischer 1V + 1P 3
Leistungspunkte Wärmebehand- MSW1 lung metallischer 1V + 1P 3
Wärmebehand- MSW1 lung metallischer 1V + 1P 3
Werkstoffe
MSW2 Metalle: Struktur und Verformung 2V 3
Summe: 4 6
Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (90 min) oder Teilprüfungen zu MSW1 (schriftlich, 45 min, Notengewicht 50 %) und MSW2 (schriftlich, 45 min, Notengewicht 50 %), Testate und Praktikumsberichte.
Studentischer Arbeitsaufwand MSW1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 7 h Praktikum plus 7 h Vorbereitung und Auswertung = 14 h; 46 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.
MSW2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.
Modul MSW insgesamt: 180 Arbeitsstunden.
Zuordnung Curriculum Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modul MT (URT): Masterarbeit

Verantwortliche Einheit	Drof Dr. Ing Chr	Prof. DrIng. Christoph Helbig (Studiengangsmoderator)				
verantworthene Einnen	Troi. Dr. ing. emistoph heldig (studiengangsmoderator)					
Englischer Modultitel	Master Thesis					
Inhalt	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen umwelt- bzw. ressourcen- relevanten Thema, dass von einer Professorin oder einem Professor der Fakultät Ingenieurwissenschaften und der Fachgruppe Geowissenschaften gestellt wird.					
Qualifikationsziel	Durch die Abfassung der Masterarbeit erschließen sich die Studierenden am Ende ihres Studiums exemplarisch einen zusammenhängenden Forschungsinhalt zu einem aktuellen umwelt- bzw. ressourcenrelevanten Thema. Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden, eine Forschungsfrage in ihren empirischen wie theoretischen Implikationen zu erfassen, zu operationalisieren und auszuarbeiten. Ergebnis dieses Lernprozesses ist die Masterarbeit.					
Vorkenntnisse		muss an einem Lehrstu v. einem der gewählten				
Voraussetzungen	Prüfungsleistungen im Umfang von 55 Leistungspunkten					
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	In der Regel im vierten Semester bei Studienbeginn im WS, im dritten Semester bei Studienbeginn im SS.					
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich					
Angebotshäufigkeit	regelmäßig, auf A	Anfrage bei den Lehrstü	ühlen			
Dauer des Moduls	1 Semester (sech	ns Monate Bearbeitungs	zeit)			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Loistarigsparikto	MT	Selbststudium	-	30		
	Summe: - 30					
Modulprüfung	Masterarbeit und	d benoteter mündlicher	Vortrag.			
	Für die Note der Masterarbeit werden die Noten der beiden Prüfer gemittelt. Da- bei gehen die beiden Noten für die schriftliche Arbeit mit dreifacher Gewich- tung und die beiden Noten für den mündlichen Vortrag mit einfacher Gewich- tung in die Gesamtnote ein.					
Studentischer Arbeitsaufwand	sechs Monate Bearbeitungszeit / 900 Arbeitsstunden					
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Res	ssourcentechnologie				

Modul MT (BCV): Masterarbeit (Master Thesis)

Verantwortliche Einheit	Prof. Dr. Ruth Freitag (Studiengangsmoderatorin)				
Englischer Modultitel	Master Thesis				
Inhalt		beitung zu einem aktu einem Professor oder P			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung eines forschungsrelevanten ingenieurwissenschaftlichen Problems; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Nachweis von Prüfungen im Umfang von mindestens 55 LP				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Allgemeiner Teil				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester (6 Mo	nate Bearbeitungszeit)		
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	MT	Masterarbeit (Master Thesis)	-	30	
	Summe: - 30				
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung (80 bis 120 Seiten) und mündlicher Vortrag				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Modul MT insgesamt: 900 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u	nd chemische Verfahre	enstechnik		

Modul MT (AuM): Masterarbeit (Master Thesis)

Verantwortliche Einheit	Prof. DrIng. Gerhard Fischerauer (Studiengangsmoderator)				
Englischer Modultitel	Master Thesis				
Inhalt	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der Fakultät für Ingenieurwissenschaften gestellt wird.				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung eines forschungsrelevanten ingenieurwissenschaftlichen Problems; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene mindestens 55 Ll	Studierfähigkeit, Nach P	weis von Prüfungen i	m Umfang von	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	In der Regel im vierten Semester bei Studienbeginn im WS, im dritten Semester bei Studienbeginn im SS.				
Studienschwerpunkt	Kompetenzfeld Forschung und ihre aktive Gestaltung				
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester				
Dauer des Moduls	1 Semester (6 Mo	onate Bearbeitungszeit)		
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	MT	Masterarbeit (Master Thesis)	-	30	
	Summe: - 30				
Modulprüfung	Benotete schriftliche Ausarbeitung und benoteter mündlicher Vortrag (Gewichtung 3:1).				
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul MT insgesamt: 900 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Mechatronik			

Modul MT (EIST): Masterarbeit

Verantwortliche Einheit	Prof. DrIng. Mark-M. Bakran (Studiengangsmoderator)				
Englischer Modultitel	Master Thesis				
Inhalt	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der Ingenieurwissenschaften gestellt wird.				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung eines forschungsrelevanten ingenieurwissenschaftlichen Problems; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Nachweis von Prüfungen im Umfang von mindestens 55 LP				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	In der Regel im vierten Semester bei Studienbeginn im WS, im dritten Semester bei Studienbeginn im SS.				
Studienschwerpunkt	Pflichtmodul				
Angebotshäufigkeit	jedes Semester				
Dauer des Moduls	1 Semester (6 Mor	nate Bearbeitungszeit)		
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	MT	Masterarbeit	-	30	
	Summe: - 30				
Modulprüfung	Benotete schriftliche Ausarbeitung (Notengewichtung 75 %) und benoteter mündlicher Vortrag (Notengewichtung 25 %).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Modul MT insgesamt: 900 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik un	d Informationssystem	technik		

Modul MT (MatWerk): Masterarbeit

Verantwortliche Einheit	Prof. DrIng. Ralf	Moos (Studiengangsm	noderator)		
Englischer Modultitel	Master Thesis				
Inhalt	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der Ingenieurwissenschaften gestellt wird.				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung eines forschungsrelevanten ingenieurwissenschaftlichen Problems; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Nachweis von Prüfungen im Umfang von mindestens 55 LP (zu dieser und weiteren Regelungen siehe Prüfungs- und Studienordnung).				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr.				
Studienschwerpunkt	Masterarbeit				
Angebotshäufigkeit	Halbjährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester (6 Mo	nate Bearbeitungszeit)		
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	MT	Masterarbeit (Master Thesis)	-	30	
	Summe: - 30				
Modulprüfung	Schriftliche Ausarbeitung und mündlicher Vortrag.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Ausarbeitung der Masterarbeit = 890 h; 10 h Vortragsvorbereitung. Gesamt: 900 h.				
	Modul MT insges	amt: 900 Arbeitsstund	en.		
Zuordnung Curriculum	Materialwissensc	haft und Werkstofftech	nnik		

Modul NIE: Nachhaltige und innovative Energieversorgungsoptionen

Verantwortliche Einheit	Ingenieurwissenschaften, Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)				
Englischer Modultitel	Sustainable and innovative energy supply options				
Inhalt	Selbständige Auseinandersetzung mit einem abgegrenzten Themengebiet, welches möglichen Gestaltungen zukünftiger Energieversorgungssysteme zuzuordnen ist. Kritische Reflexion des Standes des Wissens, der aktuellen Forschung und von Szenarien künftiger Entwicklungen. Identifizierung und systematische Anwendung geeigneter Methoden und Kriterien zur vergleichenden Bewertung von Technologieoptionen in der künftigen, möglichst nachhaltigen Energieversorgung. Schrittweise Ausarbeitung eines Fachvortrags zum Themenbereich und mündliche Präsentation der Ergebnisse.				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zum selbständigen Kenntniserwerb auf der Grundlage zielgerichteter Literaturrecherchen und zur Einordnung dieser Kenntnisse in das vorhandene Grundlagenwissen. Kompetenz zur Anwendung multikriterieller Ansätze für eine vergleichende Einschätzung innovativer Technologien in der Energieversorgung. Ausbau der Fähigkeiten zur zielgerichteten Präsentation von Arbeitsergebnissen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieur- und naturwissenschaftliche Kennt- nisse im Umfang eines universitären Bachelor-studiengangs, speziell in Techni- scher Thermodynamik, Grundlagen der Energietechnik, Physik und Chemie.				
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Wahlbereich FKE				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	NIE	Nachhaltige und innovative Ener- gieversorgungs- optionen	4S	6	
		Summe:	4	6	
Modulprüfung	Benoteter mündlicher Vortrag (30 Minuten).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Blockseminar incl. Konzeptvorstellungen, Zwischen- und Abschlusspräsentationen, jeweils mit Diskussionsrunden = 56 h; Ausarbeitung eines Fachvortrags in mehreren Stufen = 124 h.				
	Modul insgesamt: 180 h Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik				

Modul NM1: Einführung in die numerische Mathematik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Mathematik (Prof. Dr. Lars Grüne)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Numerische Fehleranalyse, Kondition und Stabilität; Einführung in Algorithmen für lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, Interpolation, Quadratur und nichtlineare Gleichungen bzw. Gleichungssysteme; Anwendungsbeispiele für diese Algorithmen.				
Qualifikationsziel	Verständnis der Konzepte der Kondition numerischer Probleme und der Stabilität numerischer Algorithmen; Fähigkeit zur Analyse der Konvergenz und des Rechenaufwandes numerischer Algorithmen; Fähigkeit zur Wahl eines geeigneten Algorithmus für ein gegebenes Problem aus den behandelten Problemklassen; Fähigkeit zur Implementierung numerischer Algorithmen in einer höheren Programmiersprache.				
Voraussetzungen	Mathematikkenntnisse entsprechend den Modulen MG1 und MG2 im Bachelor- studiengang Engineering Science.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Mathematik				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	Einführung in die NM1 numerische Ma- 3V + 2Ü 8 thematik				
	Summe: 5 8				
Modulprüfung	Mündliche oder schriftliche Prüfung. Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teil- nahme an den Übungen.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 75 h; wöchentlich 2 h Übung plus 5 h Vor- und Nachbereitung = 105 h; 60 h Prüfungsvorbereitung.				
	Modul insgesamt	: 240 h.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und N	Mechatronik			

Modul NM2: Numerische Methoden für gewöhnliche Differentialgleichungen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Mathematik (Prof. Dr. Lars Grüne)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Einschrittverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen: Konvergenztheorie; Taylor-, Runge-Kutta- und Extrapolationsverfahren; Verfahren für steife Differentialgleichungen; Schrittweitensteuerung. Mehrschrittverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen: Konvergenztheorie; Beispiele konkreter Verfahren. Einführung in Algorithmen für ausgewählte weitere Problemklassen, z. B. Randwertprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen, stochastische gewöhnliche Differentialgleichungen.				
Qualifikationsziel	Verständnis der Funktionsweise numerischer Algorithmen zur Lösung gewöhnlichen Differentialgleichungen; Fähigkeit zur Wahl eines geeigneten Algorithmus für eine gegebene Klasse gewöhnlicher Differentialgleichungen; Fähigkeit zur Anpassung von Standard-Algorithmen an neue Problemstellungen; Fähigkeit zur Implementierung der behandelten Algorithmen in MATLAB oder einer höheren Programmiersprache.				
Voraussetzungen	Analysis, lineare Algebra, Einführung in die Numerik, gewöhnliche Differential- gleichungen.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Mathematik				
Angebotshäufigkeit	Zweijährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	NM2	Numerische Me- thoden für ge- wöhnliche Diffe- rentialgleichun- gen	4V + 2Ü	10	
		Summe:	6	10	
Modulprüfung	Mündliche oder schriftliche Prüfung. Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Teil- nahme an den Übungen.				
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 4 h Nachbereitung = 120 h; wöchentlich 2 h Übung plus 6 h Vor- und Nachbereitung = 120 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 300 h.				
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Mechatronik			

Modul OBT: Oberflächentechnik und Beschichtungstechnologie

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien (Prof. DrIng. Ralf Moos)				
Englischer Modultitel	Surface engineering and coating technology				
Inhalt	Funktionalisierung, Leistungssteigerung und Lebensdauererhöhung von Werkstoffen durch Beschichtungen, Beschichtungsverfahren und Anwendungsmöglichkeiten klassischer und moderner Verfahren (physikalische und chemische Gasphasenabscheidung, thermische Spritzverfahren).				
Qualifikationsziel	Vertieftes Verständnis über den Einsatz von Beschichtungen zur Werkstückoptimierung und Verfahren zur Herstellung von Beschichtungen aus unterschiedlichen Werkstoffklassen (Metalle, Keramiken, anorganische Werkstoffe). Fähigkeit, geeignete Materialien und Methoden auszuwählen.				
Voraussetzungen	Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse. Fortgeschrittene Studierfähigkeit.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	Oberflächentech- OBT nik und Beschich- tungstechnologie 2V + 1P 4				
	Summe: 3 4				
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (60 Minuten).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Praktikum mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 120 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau				

Modul ÖÖB: Ökologische und ökonomische Bewertung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik (Prof. DrIng. Frank Döpper)			
Englischer Modultitel	Environmental Assessment and Economic Assessment			
Inhalt	Erfolg und Zukunftsfähigkeit von Unternehmen des produzierenden Gewerbes hängt ab von technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Faktoren.			
	Teil I des Moduls stellt Methoden zur ökologischen Bewertung (u. a. KEA, LCA) vor in Theorie und praktischer Anwendung.			
	Teil II des Moduls erläutert grundlegende wirtschaftliche Gesetze und Mechanismen und führt in die Kostenrechnung ein. Dabei werden Methoden zur wirtschaftlichen Investitionsbewertung vorgestellt.			
Qualifikationsziel	Produktionstechnische & produktionswirtschaftliche Fachkompetenz, Beherrschen der Grundlagen und Methoden zur ökologischen und ökonomischen Bewertung von Produkten, Prozessen sowie Unternehmensstandorten. Befähigung zur Anwendung ausgewählter ökologischer und ökonomischer Bewertungsverfahren in der Praxis.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene	e Studierfähigkeit		
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Ab dem ersten Semester.			
Studienschwerpunkt	Kompetenzfeld	Konstruktion und Produ	uktion	
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	ÖÖB1	Ökologische Be- wertung	1V	2
	ÖÖB2	Kostenrechnung für Ingenieure	2V	3
		Summe:	3	5
Modulprüfung	Eine schriftliche	Prüfung		
Studentischer Arbeitsauf- wand	ÖÖB1: Wöchent vorbereitung.	lich 1 h Vorlesung plus	1 h Nachbereitung =	30 h, 30 h Prüfungs-
	ÖÖB2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h, 30 h Prüfungsvorbereitung.			
	Modul insgesam	nt: 150 Arbeitsstunden.		
Zuordnung Curriculum	Automotive und	l Mechatronik		

Modul PCV: Laborpraktikum Chemische Verfahrenstechnik

Verantwortliche Einheit	LS Chemische Verfahrenstechnik (Prof. DrIng. Andreas Jess)			
Englischer Modultitel	Laboratory pract	ical course in chemical	engineering	
Inhalt	Praktikum mit (beispielsweise) folgenden Versuchen: thermogravimetrische Bestimmung der Zersetzungskinetik, Verweilzeitverhalten von Reaktoren, Wacker-Hoechst-Verfahren, Druckverluste durch Schüttungen, Messung der Reaktionsgeschwindigkeit einer Umesterung (und Bestimmung der Reaktionsordnung und Aktivierungsenergie), Rektifikation, Aktuelle Beispiele: Brennstoffzellen, Elektrolyse, CO2-Elektroreduktion			
Qualifikationsziel	Vertiefung der Kenntnisse der chemischen Reaktionstechnik, der thermischen Verfahrenstechnik. Vertiefung der Kenntnisse chemischer Prozesse. Betrieb von chemisch-verfahrenstechnischen Laboranlagen. Methodenkompetenz (Wissenslücken erkennen und schließen, analytische Fähigkeiten). Anhand der Versuche sollen die Studierenden ihre Kenntnisse, die sie durch die Vorlesungen zur chemischen Kinetik, Katalyse, Trenntechnik und Verfahrenstechnik erworben haben, in der Praxis anwenden.			
Voraussetzungen	Einem universitären B.Sc. entsprechende Grundlagen in thermischer und chemischer Verfahrenstechnik, Chemie, Physik, Mathematik, Inhalte aus den Vorlesungen Reaktionstechnik, Reaktionskinetik und Katalyse in der Technik			
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung CVT (I	BCV); Chemische Verfal	nrenstechnik und Trei	nntechnik (URT)
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	PCV1	Laborpraktikum Chemische Ver- fahrenstechnik I	3P	3
	PCV2	Laborpraktikum Chemische Ver- fahrenstechnik II	3P	3
		Summe:	6	6
Modulprüfung	Benotete Praktik	umsprotokolle		
Studentischer Arbeitsauf- wand	Studentischer Arbeitsaufwand: PCV: 2 Semester wöchentlich 3 h Praktikum plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 180 h Modul PCV insgesamt: 180 Stunden			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Res renstechnik	ssourcentechnologie, E	Riotechnologie und ch	nemische Verfah-

Modul PD: Produktion und Digitalisierung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik (Prof. DrIng. Frank Döpper)			
Englischer Modultitel	Production and Digitization			
Inhalt	Die vierte industrielle Revolution verändert durch Digitalisierung umweltgerechte Produktions- und Wertschöpfungsprozessketten fundamental, begleitet von weitreichenden Auswirkungen für den Erfolg und die Zukunftsfähigkeit des produzierenden Gewerbes sowie für das Arbeits- und Privatleben. Das Modul behandelt Herausforderungen, Prinzipien, Methoden und Anwendungsszenarien der Digitalisierung in der Produktion. Neben der theoretischen Auseinandersetzung erfolgt die praxisorientierte Vertiefung mit Hilfe von Fallstudien und Testumgebungen, und dem Erproben von Anwendungsszenarien in der Lernfabrik des Lehrstuhls für Umweltgerechte Produktionstechnik.			
Qualifikationsziel	talisierung in der	nalyse und zur Beurtei Produktion. Befähigur Ilisierter, vernetzter un en.	ng zur Konzeption, Au	sarbeitung und
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Grundlagen der Mathematik, Informatik und Statistik, produktionstechnische Grundkenntnisse; Vorlesung Produktionstechnik.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem 1. Semester			
Studienschwerpunkt	Pflichtmodul im Profilfeld Produktion (EIST), Wahlpflichtbereich (MB, MatWerk), Modellbildung, Messtechnik und Datenanalyse (URT)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	PD1	Produktion und Digitalisierung	2V	3
	PD2	Produktion und Digitalisierung	2Ü	2
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Schriftliche Prüfu	ng. Die regelmäßige To	eilnahme an der Übui	ng ist verpflichtend.
Studentischer Arbeitsauf- wand	60 h Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung, 60 h Übung mit Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul PD insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum		d Informationssystem ologie, Materialwissen		

Modul PEP: Praktikum Produktentstehung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Kor	nstruktionslehre und CA	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD (Prof. DrIng. Stephan Tremmel)			
Englischer Modultitel	Product Development Project					
Inhalt	Entwicklung dreier gleichwertig ausgearbeiteter Konzepte für eine gegebene praxisorientierte Problemstellung in Form einer Anforderungsliste, Bewertung und Auswahl verschiedener Konzepte, Entwicklung von Entwürfen mit Hilfe von 3D-CAD und Auslegung unter Einsatz moderner CAE-Werkzeuge, Erstellen einer sauberen und nachvollziehbaren Produktdokumentation, Prototypenbau und Inbetriebnahme des Prototyps, Präsentation der Ergebnisse im Wettbewerb zu anderen Entwicklungsteams.					
Qualifikationsziel	 Komplexe, interdisziplinäre Entwicklungsprozesse im Maschinen- und Anlagenbau, ausgehend von einer abstrakten Problemstellung bis hin zum Prototypenbau sowie die Bedeutung von Unwägbarkeiten und Unsicherheiten in einem solchen Prozess zu verstehen und zukünftig systematisch anzugehen, Abstrakte Problemstellungen durch funktionale Dekomposition zu klären, Teillösungen aufzufinden und durch Analyse und Synthese in eine Gesamtlösung zu überführen, Bauteile zu gestalten und rechnerisch auszulegen, wobei insbesondere Beanspruchung, Werkstoff, Fertigung und Montage Beachtung finden, Moderne CAD- und CAE-Verfahren sachgerecht auszuwählen und zu nutzen, Selbständig und im Rahmen eines Teams projektspezifisch zu arbeiten und Entwicklungsergebnisse prägnant zu präsentieren 					
Voraussetzungen	Fortgeschrit. Studierfähigkeit. Ingenieurwiss. Kenntnisse und Fähigkeiten, die in einem einschlägigen Bachelorstudiengang erworben wurden. HKL 1 empfohlen.					
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem 1. Semester					
Studienschwerpunkt	Alle					
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	1 Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	PEP	Praktikum Pro- duktentstehung	6	6		
		Summe:	6	6		
Modulprüfung	Portfolioprüfung: Schriftl. Ausarbeitung (75 %) und Referat (25 %) und unbenotetes Testat					
	45 Stunden Praktika mit Vor- und Nachbereitung. 90 Stunden Entwicklungstätigkeiten. 45 Stunden Dokumentation und Abschlusspräsentation. Modul PEP insgesamt: 180 Stunden.					
Studentischer Arbeitsauf- wand			nd Abschlusspräsent	ation.		

Modul PK: Praxisorientierte Kunststofftechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Polyn	nere Werkstoffe (Prof. DrI	ng. Holger Ruckdä	schel)	
Englischer Modultitel	Plastics Engine	Plastics Engineering and Applications			
Inhalt	Grundlagen zur praxisgerechten Verarbeitung sowie Beurteilung, Lebensdauerbestimmung und Simulation von Kunststoffen; Werkstofftechnische Aspekte bei Normung, Produktspezifikation und Patentwesen; Die schnelle und nachhaltige Aufklärung von Schadensfällen ist ein wichtiger Wettbewerbsfaktor für Industrieunternehmen. Die Schadensanalytik fällt dabei häufig in den Zuständigkeitsbereich der Werkstoffingenieure. Grund dafür ist die hohe Interdisziplinarität des Themas sowie die Wichtigkeit der aus Werkstoffen bestehenden Beweisstücke und Ihrer analytischen Untersuchung.				
Qualifikationsziel	Aufbau von Kompetenz für werkstoffspezifische und betriebliche Anforderungen eines Werkstoffingenieurs; Verständnis der praxisgerechten Verarbeitung und Beurteilung von Kunststoffbauteilen; Die Teilnehmer der Vorlesung kennen die grundsätzlichen Ansätze und Abläufe bei der Schadensanalyse sowie die einschlägigen Regelwerke und die Literatur. Anhand zahlreicher realer Beispielfälle aus verschiedenen Werkstoffgruppen lernen die Studenten typische Fragestellungen, Lösungsansätze und Probleme bei einer Schadensanalyse kennen. Weiterhin kennen die Studenten nach der Vorlesung sowohl die Eingliederung der Schadensanalyse in die betrieblichen Problemlösungsprozesse als auch die umfangreichen Anforderungen an die Persönlichkeit eines Schadensanalytikers.				
Voraussetzungen	Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und z	Im ersten und zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtber	eich			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	PK1	Industrieanforde- rungen an Werk- stoffingenieure	2V	3	
	PK2	Schadensanalyse	2V	2	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Eine schriftliche	e Prüfung (60 min).			
Studentischer Arbeitsaufwand	PK1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h, 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. PK2: Wöchentlich 2 h Vorlesung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul PK insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Materialwissen:	schaft und Werkstofftechn	ik		

Modul PKC++: Fortgeschrittene Programmierkonzepte C++

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik III (Prof. Dr. Dominik Henrich)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 216			
Qualifikationsziel	siehe zentrales N	Modulhandbuch Institut	für Informatik INF 21	6
Voraussetzungen	siehe zentrales l	Modulhandbuch Institut	für Informatik INF 21	6
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem 3. Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Mobilität, im Profilfeld Energie, im Profilfeld Produktion und im Profilfeld Systemtechnik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Wintersemester			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	PKC++	Fortgeschrittene Programmierkon- zepte C++	2V + 1Ü	5
		Summe:	3	5
Modulprüfung	Schr./Mündl. Prü	üfung		
Studentischer Arbeitsauf- wand	45h Präsenz, 45h Vor- und Nachbereitung, 60h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik u	ınd Informationssystem	technik	

Modul PL: Praktikum Leistungselektronik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mechatronik (Prof. DrIng. Mark-M. Bakran)			
Englischer Modultitel	Laboratory power electronics			
Inhalt	Praktische Versuche zu: Schaltverhalten von Halbleitern im Doppelpulsexperiment, Leistungsmessung sowie Vermessung von Halbleiterkennlinien Modellbildung und Simulation leistungselektronischer Schaltungen mittels industrienaher Softwaretools: Wechselrichter und Verlustbestimmung, Gleichspannungswandler und Transferverhalten, Thermik und Magnetkreis			
Qualifikationsziel	Ergänzung und Anwendung der theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung – Leistungselektronik. Vertieftes Verständnis für Schaltungen und Bauelemente der Leistungselektronik sowie Kenntnis deren Anwendungen und deren Abhän- gigkeiten von Systemparametern.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Elektrotechnik.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Energie und im Profilfeld Mobilität (EIST), Kompetenzfeld Mechatronik (AuM)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	PL	Praktikum Leis- tungselektronik	2P	2
		Summe:	2	2
Modulprüfung	Unbenotetes Pra	ktikumstestat.		
Studentischer Arbeitsaufwand	16 h Vorbereitung, 24 h Durchführung, 20 h Nachbereitung. Modul insgesamt: 60 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik ur	nd Informationssystemte	echnik, Automotive (und Mechatronik

Modul PNP: Python and data tools for non-programmers

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Polymere Werkstoffe (Prof. DrIng. Holger Ruckdäschel)				
Englischer Modultitel	Python and data tools for non-programmers				
Inhalt	Einführung in jekte	Python; Daten und Enf	twicklungs-Tools; kl	eine Programmierpro-	
Qualifikationsziel				nge sein, Python zu be- isieren und speichern.	
Voraussetzungen	Keine				
Verwendungsmöglich- keit im Studium	Ab dem 1. Sen	Ab dem 1. Semester (nicht gemeinsam mit Schwerpunkt MI wählbar).			
Studienschwerpunkt	Wahlbereich				
Angebotshäufigkeit	Jedes Semeste	er Er			
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	PNP	Python and data tools for non-programmers	1V + 3Ü	3	
	Summe: 4 3				
Modulprüfung	Wissenschaftliche Abschlussdokumentation (benotet).				
Studentischer Arbeitsaufwand	PNP: Wöchentlich 1 h Vorlesung und 3 h Übung = 60h; 30h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90h				
Zuordnung Curriculum	Materialwisser	nschaft und Werkstofft	echnik		

Modul PO: Schwerpunkt: Polymere -Verarbeitung, Anwendung, Nachhaltigkeit

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Polymere Werkstoffe (Prof. DrIng. Holger Ruckdäschel)				
		rocessing, Application and Sus	, 0		
Englischer Modultitel					
Inhalt	Vertiefung der Werkstoff- und Bauteilherstellung in den Anwendungsfeldern polymerer Werkstoffe; Werkstoff- und Bauteildesign sowie Charakterisierung unter material- und ingenieurwissenschaftlichen Aspekten				
Qualifikationsziel	Vertiefende Kenntnis des Eigenschaftsprofils von polymeren Werkstoffen in Abhängigkeit von den Herstellprozessen; Verständnis der Einsatzfähigkeit polymerer Werkstoffe; Potential für spezielle und innovative Anwendungen; Erwerb einer Entscheidungskompetenz bzgl. möglicher technischer Anwendungen.				
Voraussetzungen	Allgemeine i	ngenieur- und materialwissens	chaftliche Ke	nntnisse.	
Verwendungsmöglich- keit im Studium	Ab 2. Semest	er			
Studienschwerpunkt	Materialwisse	enschaftliche Schwerpunkte.			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	PO1	Perspective and Trends	2V	2	
	PO2	Polymerblends	2V	2	
	PO3	Industrial Rheology	1V	1	
	PO4	MOOC "Cellular Polymers"	3V	3	
		Summe:	8	8	
Modulprüfung		ung 30 min bis 60 min PO1-PO: PO4 (schriftlich, Notengewicht 3		Notengewicht 65 %)	
Studentischer Arbeitsauf- wand	PO1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. PO2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. PO3: Wöchentlich 1 h Vorlesung inkl. Nachbereitung = 15 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 30 h. PO4: Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul PO insgesamt: 240 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Materialwisse	enschaft und Werkstofftechnik			

Modul POL: Selbstassemblierende Biopolymere

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Biomaterialien (Prof. Dr. Thomas Scheibel)			
Englischer Modultitel	Self-assembling Biopolymers			
Inhalt	Natürliche Makromoleküle, Biopolymere und Verbundwerkstoffe, Hybridmaterialien; Assemblierungsmechanismen und Thermodynamik, Kinetiken; Vertiefung von biochemisch/ biophysikalisch-analytischen Methoden.			
Qualifikationsziel	Vertiefung der Kenntnisse über natürliche Makromoleküle und Biopolymere und deren Assemblierung in Mikro-, Makro- und Superstrukturen; Erwerb eines umfassenden Überblicks über strukturelle und biophysikalische Analytik natürlicher Makromoleküle; Vertiefung von Kenntnissen aktueller Biopolymer-Forschung; Erwerb von Kompetenzen in Recherche und Bewertung von relevanter Literatur; Fähigkeit, sich in relevante Themenbereiche einzuarbeiten, diese zu erfassen sowie gewonnene Erkenntnisse zu präsentieren.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene	Studierfähigkeit, Bioch	emie für Ingenieure	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung BiM			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Loistangspanitte	POL1	Selbstassemblie- rende Biopoly- mere	2V + 2S	5
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung zum Inhalt der Vorlesung, benoteter Seminarbeitrag (Gewichtung 2 : 1)			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 2 h Seminar = 30 h, Ausarbeitung und Präsentation eines Fachvortrags: 30 h, zusammen 60 h Seminar;			
	Prüfungsvorbereitung: 30 h Modul POL insgesamt: 150 Stunden.			
Zuordnung Curriculum		und chemische Verfahre	instechnik	
Zuorunung cumculum	bioteci i lologie t	and chemistrie verfallie	HISTOCHIIIK	

Modul PTM: Projektierungskurs "Technische Mikrobiologie"

Verantwortliche Einheit	LS Bioprozesstech	nnik (Prof. Dr. Ruth Fre	itag)		
Englischer Modultitel					
Inhalt	Im Rahmen des Projektierungskurses planen die Studierenden in einer kleinen Gruppe (2- 4 Personen) einen industriellen mikrobiologischen Produktionsprozess. In regelmäßigen Abständen finden Tutorien mit dem modulverantwortlichen Dozenten statt, bei denen Fortschritte, Arbeitshypothesen oder Alternativen diskutiert werden.				
Qualifikationsziel	Präsentation und	Grundlagen der selbstständigen Projektplanung, Schulung der Fähigkeiten zur Präsentation und Diskussion wissenschaftlicher Zusammenhänge und Ergeb- nisse, Arbeiten im Team			
Voraussetzungen	Inhalte aus den Vo technologie	orlesungen Biotechno	logie, Bioverfahrenste	echnik, weiße Bio-	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Biotechnologie ui	nd Biomaterialien			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	PTM	Projektierungs- kurs "Technische Mikrobiologie"	5T	5	
		Summe:	-	5	
Modulprüfung	Präsentation des erarbeiteten Prozesses (30 min, unbenotet) und mündliche Prüfung (20 min)				
Studentischer Arbeitsaufwand	wöchentl. 1 h Tutorium + 8 h Vor-/Nachbereitung: 135 h Vorbereitung des Vortrags: 15 h; Summe 150 h				
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ress	sourcentechnologie			

Modul PVS: Parallele und verteilte Systeme I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik II (Prof. Dr. Thomas Rauber)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	siehe zentrales M	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 11	2
Qualifikationsziel	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 11	2
Voraussetzungen	keine			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im 5. oder 6. Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Systemtechnik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Winte	rsemester		
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	PVS	Parallele und ver- teilte Systeme I	2V + 1Ü	5
		Summe:	3	5
Modulprüfung	Schriftliche Prüfu	ng		
Studentischer Arbeitsauf- wand	45h Präsenz, 75h Vor- und Nachbereitung, 30h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik un	d Informationssystem	technik	

Modul PW: Polymere Werkstoffe

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Polymere Werkstoffe (Prof. DrIng. Holger Ruckdäschel)			
Englischer Modultitel	Plastics and Plastics Technology			
Inhalt	Ingenieurtechnische Aspekte von Verfahren zur Verarbeitung von Polymeren zu Halbzeugen und Bauteilen; Wissenschaftliche Methoden zur Qualifizierung bestehender und Entwicklung neuer Verarbeitungsverfahren; Eigenschaften von Polymeren und deren Anwendungsfelder; Struktur-Eigenschafts-Beziehungen polymerer Werkstoffe.			
Qualifikationsziel	Vertieftes Verständnis für den Einfluss der Verarbeitungsverfahren auf Werkstoffeigenschaften; Aufbau von Kompetenzen für anwendungsspezifische Auswahl von Fertigungsverfahren für Polymere Werkstoffe; Vertiefte Kenntnisse der Eigenschaften und Herstellung von Polymeren.			
Voraussetzungen	Allgemeine inge	nieur- und materialwisse	enschaftliche Kenntr	nisse.
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Material- und Ing	genieurwissenschaften (F	Pflichtbereich)	
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	PW1	Kunststofftechno- logie	1V + 1P	3
	PW2	Polymere	2V	3
		Summe:	4	6
Modulprüfung	Eine schriftliche	Prüfung (60 min, 100 %),	Testate und Praktik	umsberichte.
Studentischer Arbeitsauf- wand	PW1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h, 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.			
	PW2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.			
	Modul PW insge	samt: 180 Arbeitsstunde	en.	
Zuordnung Curriculum	Materialwissens	chaft und Werkstofftechr	nik	

Modul PZP: Projektmanagement und Zerstörungsfreie Prüfverfahren

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Kera	mische Werkstoffe (Prof	. DrIng. Stefan Sch	afföner)
Englischer Modultitel	Project management and non-destructive testing			
Inhalt	Grundlagen des Projektmanagements (klassisch, agil); Projektteam und Projektverantwortung; Projektphasen; Projektplanung; Risikoanalyse von Projekten; Projektabwicklung, Projektcontrolling und Projektabschluss (u.a. Zieldefinition, Definition of Done); Theorie und Praxis zerstörungsfreier Prüfverfahren (ZfP) für die Materialcharakterisierung, Prozesskontrolle und Schadensanalyse (z.B. Computertomografie, Ultraschall, Thermografie).			
Qualifikationsziel	in Projektteam	er Methodik und der Be s; Planung und Leitung törungsfreien Prüfmeth	kleiner Projekte; Ke	nntnisse und Interpre-
Voraussetzungen	Allgemeine ing	genieur- und materialwi	ssenschaftliche Ken	intnisse.
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten und	zweiten Jahr.		
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtber	reich		
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Edistaligsparikte	PZP1	Projektmanagement	1V + 1Ü	2
	PZP2	Zerstörungsfreie Prüfverfahren	1V + 1P	3
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Eine schriftlich berichte.	e Prüfung (60 min, Note	engewicht 100 %); T	estate und Praktikums-
Studentischer Arbeitsauf- wand	 PZP1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. PZP2: Wöchentlich 1 h Vorlesung und 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h 			
7		sgesamt: 150 h	ala ia H	
Zuordnung Curriculum	Materialwisser	schaft und Werkstoffted	cnnik	

Modul QS: Qualitätssicherung

Verantwortliche Einheit	Umweltgerecht	e Produktionstechnik (P	rof. DrIng. Frank Dö	pper)	
Englischer Modultitel	Quality Manage	Quality Management			
Inhalt	Die Lehrveranstaltung Qualitätstechniken behandelt grundlegende Werkzeuge des Qualitätsmanagements (Statistik, Pareto-Analyse, FMEA, QFD, Versuchsmethodik, SPC, etc.). Aufbauend erschließt die Lehrveranstaltung Umwelt- und Qualitätsmanagement alle erforderlichen Abläufe und Prozesse, Zuständigkeiten sowie erforderliche Mittel, die zur Sicherstellung der Qualität und des Umweltschutzes im operativen Geschäftsprozess benötigt werden (Lean Management, TQM & EFQM, Prozessmanagement, DIN EN ISO 9000 ff.; ISO/TS 16949, Kennzahlen/Benchmarking, Dienst-leistungs-QM, Beschwerde- & Lieferantenmanagement, Audits, UMS, Blauer Engel; Ökoprofit, MSC, FSC, Arbeitsschutzmanagement und Integrierte Managementsysteme).				
Qualifikationsziel	Vertiefende Kenntnisse über praxisrelevante und branchenübergreifend eingesetzte Qualitätstechniken sowie die betriebliche Verankerung deren Anwendung in Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen. Erwerb systematischer Kompetenz zur Anwendung von Methoden der Qualitätssicherung in Theorie und Praxis.				
Voraussetzungen	Fortgeschritten	e Studierfähigkeit, inger	nieurwissenschaftlich	e Grundkenntnisse	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Produktion (MB); Kompetenzfeld Konstruktion und Produktion (AuM)				
Angebotshäufigkeit	Sommer- und W	/intersemester			
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	QS1	Qualitätstechni- ken	2V	3	
	QS2	Umwelt- und Qua- litätsmanagement	2V	3	
		Summe:	4	6	
Modulprüfung	Schriftliche Prüf	ung. Diese kann in zwei	Teilen (QS1 und QS2) absolviert werden.	
Studentischer Arbeitsaufwand	QS1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung, Bearbeitung von Einzel- und Gruppenübungen = 60 h, 30 h Prüfungsvorbereitung. QS2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik u	ınd Informationssystem	technik, Automotive	und Mechatronik	

Modul QT: Qualitätstechniken

Verantwortliche Einheit	Umweltgerechte Produktionstechnik (Prof. DrIng. Frank Döpper)			
Englischer Modultitel	Quality Engineering			
Inhalt	Die Lehrveranstaltung Qualitätstechniken behandelt grundlegende Werkzeuge des Qualitätsmanagements (Statistik, Pareto-Analyse, FMEA, QFD, Versuchsmethodik, SPC, etc.).			
Qualifikationsziel	Vertiefende Kenntnisse über praxisrelevante und branchenübergreifend eingesetzte Qualitätstechniken. Erwerb systematischer Kompetenz zur Anwendung von Methoden der Qualitätssicherung in Theorie und Praxis.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene	Studierfähigkeit		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereid	ch		
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	QT	Qualitätstechni- ken	2V	3
		Summe:	2	3
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul QT insgesamt: 90 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau			

Modul RH (AuM): Rheologie

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik (Prof. Dr. sc. techn. habil. Jörn Sesterhenn)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundlagen der Rheologie (Einordnung, Materialeigenschaften, Spannungstensor und kinematische Tensoren, Bilanzgleichungen); Grundströmungen, Materialeigenschaften, Materialfunktionen, rheologische Experimente in Scher- und scherfreien Strömungen; rheologische Eigenschaften und deren Modellierung (viskose und elastische Eigenschaften, lineare Viskoelastizitätstheorie, Analogiemodelle); Einführung in die Scherrheometrie (druckgetriebene Strömungen: Theorie, Korrekturen; Schleppströmungen: Theorie und Anwendung verschiedener Messsysteme, Messfehler, Korrekturen; Interpretation von Messergebnissen).			
Qualifikationsziel	Beherrschung der Grundlagen der Rheologie; Erkennen der Unter- schiede zwischen Newtonschem und nicht-Newtonschem Verhalten; Auswahl, Anwendung und Parameteridentifikation einfacher rheologischer Modelle; Berechnung von Strömungen nicht- Newtonscher Fluide; Fähigkeiten zur Auswahl problemgeeigneter Messgeräte und Messgeometrien; Kenntnisse über Fehler- und Korrekturmöglichkeiten; Sicherheit im Umgang mit modernen Rheometern.			
Voraussetzungen	Solide Kenntnisse der Technischen Mechanik und Strömungsmechanik, allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompe	tenzerweiterung / Kom	petenzfeld Mechani	sche Systeme
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Somm	nersemester		
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	RH1	Rheologie	2V + 1Ü	4
	RH2	Praktikum Rheolo- gie	1P	1
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche F	rüfung (60 min).		
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; wöchentlich ein Praktikumsversuch à 1 h plus 1 h Vorbereitung und Auswertung je Versuch = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Mechatronik		

Modul RH (MatWerk): Rheologie

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik (Prof. Dr. sc. techn. habil. Jörn Sesterhenn)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Grundlagen der Rheologie (Einordnung, Materialeigenschaften, Spannungstensor und kinematische Tensoren, Bilanzgleichungen); Grundströmungen, Materialeigenschaften, Materialfunktionen, rheologische Experimente in Scherund scherfreien Strömungen; rheologische Eigenschaften und deren Modellierung (viskose und elastische Eigenschaften, lineare Viskoelastizitätstheorie, Analogiemodelle); Einführung in die Scherrheometrie (druckgetriebene Strömungen: Theorie, Korrekturen; Schleppströmungen: Theorie und Anwendung verschiedener Messsysteme, Messfehler, Korrekturen; Interpretation von Messergebnissen).			
Qualifikationsziel	Beherrschung der Grundlagen der Rheologie; Erkennen der Unterschiede zwischen Newtonschem und nicht-Newtonschem Verhalten; Auswahl, Anwendung und Parameteridentifikation einfacher rheologischer Modelle; Berechnung von Strömungen nicht- Newtonscher Fluide; Fähigkeiten zur Auswahl problemgeeigneter Messgeräte und Messgeometrien; Kenntnisse über Fehler- und Korrekturmöglichkeiten; Sicherheit im Umgang mit modernen Rheometern.			
Voraussetzungen	Allgemeine inger	nieur- und materialwiss	senschaftliche Kenntr	nisse
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereid	ch		
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Loistarigoparikto	RH	Rheologie	2V + 1Ü + 1P	5
		Summe:	4	5
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (60 min, 100%). Testate und Praktikumsberichte.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h, 1 h Praktikum plus 2 h Vorbereitung und Auswertung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h. Modul RH insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenscl	naft und Werkstofftech	nnik	

Modul RK: Reaktionstechnik und Katalyse

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik (Prof. DrIng. Andreas Jess)				
Englischer Modultitel	Reaction engineering and catalysis				
Inhalt	Ausgewählte Prozesse der chemischen Industrie (z.B. Ammoniaksynthese, Hydrierungsprozesse zur Produktion von Fein- und Bulkchemikalien, Hydroformylierung, Herstellung organischer Nitroprodukte, industrielle Elektrolyse); Vertiefung der thermodynamischen und kinetischen Aspekte der Reaktionstechnik; Sicherheitsaspekte chemischer Reaktoren; Theorie und Praxis der technischen Katalyse; theoretische Grundlagen der heterogenen, homogenen und enzymatischen Katalyse, molekulare Basis der katalytischen Aktivität; Verständnis der im Einflussbereich des Katalysators stattfindenden chemischen und biochemischen Reaktionen; moderne Katalysatorkonzepte, die z.B. heterogene / homogene oder chemische / biologische Katalyse verbinden.				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Konzipierung und Auslegung chemischer Produktionsprozesse und Anlagen (insbesondere von chemischen Reaktoren) durch Anwenden von Modellierung und experimentellen Daten. Methodenkompetenz im Umgang mit Katalysatoren und katalysierten Prozessen in der Verfahrenstechnik.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; einem universitären Bachelorstudiengang entsprechende naturwissenschaftlich-mathematische Grundlagen, Grundlagen der chemischen Verfahrenstechnik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Allgemeiner Teil (BCV), Wahlpflichtbereich A (EnerTech), Chemische Verfahrenstechnik und Trenntechnik (URT)				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Loistungspunkto	RK1	Chemische Reaktions- technik	2V + 1P	4	
	RK2	Katalyse in der Technik	2V	3	
		Summe:	5	7	
Modulprüfung	Eine schriftliche	Prüfung (100%) und Testat (u	nbenotet)		
Studentischer Arbeitsauf- wand	RK1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h. RK2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 90 h. Modul insgesamt: 210 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum		und chemische Verfahrenstec nologie, Automotive und Mec		nnik, Umwelt- und	

Modul RO: Robotik I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ange	ewandte Informatik III	(Prof. Dr. Dominik He	enrich)
Englischer Modultitel				
Inhalt	Mechanik; Geometrie; Kinematik (vorwärts, rückwärts, Jacobi); Dynamik; Trajektorien; Programmierung; Sensoren (interne, externe, Integration); Steuerungsarchitekturen.			
Qualifikationsziel	Das Modul vermittelt ein systematisches und vertieftes Verständnis der Methoden zur Ansteuerung von komplexen, sich bewegenden Maschinen. Insbesondere werden Methoden zum Aufbau, zur Modellierung, zur Steuerung und zur Programmierung vermittelt. Die Anwendungen liegen beispielsweise in den Bereichen Industrierobotik, mobile Robotik, humanoide Robotik oder Werkzeugmaschinen.			
Voraussetzungen	Kenntnis einer höheren Programmiersprache. Englische Sprachkenntnisse (die Vorlesung wird nach Bedarf auf Deutsch oder Englisch gelesen).			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompet	enzerweiterung / Kor	mpetenzfeld Mechatro	onik
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Winter	semester		
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	RO	Robotik I	2V + 1Ü	5
		Summe:	3	5
Modulprüfung	Mündliche Teilprüfung (die während der Vorlesungszeit erbrachten Übungsleistungen werden bei der Bildung der Gesamtnote mitberücksichtigt).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und N	Mechatronik		

Modul RO1 (EIST): Robotik I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ang	gewandte Informatik III	(Prof. Dr. Dominik He	enrich)	
Englischer Modultitel					
Inhalt	torien; Programn	Mechanik; Geometrie; Kinematik (vorwärts, rückwärts, Jacobi); Dynamik; Trajektorien; Programmierung; Sensoren (interne, externe, Integration); Steuerungsarchitekturen. (siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 207)			
Qualifikationsziel	Das Modul vermittelt ein systematisches und vertieftes Verständnis der Methoden zur Ansteuerung von komplexen, sich bewegenden Maschinen. Insbesondere werden Methoden zum Aufbau, zur Modellierung, zur Steuerung und zur Programmierung vermittelt. Die Anwendungen liegen beispielsweise in den Bereichen Industrierobotik, mobile Robotik, humanoide Robotik oder Werkzeugmaschinen. (siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 207)				
Voraussetzungen	Kenntnis einer höheren Programmiersprache. Englische Sprachkenntnisse (die Vorlesung wird nach Bedarf auf Deutsch oder Englisch gelesen).				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem dritten Semester				
Studienschwerpunkt	Pflichtmodul im Profilfeld Produktion und Wahlpflichtmodul im Profilfeld Mobilität				
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Winte	rsemester			
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	RO1	Robotik I	2V + 1Ü	5	
		Summe:	3	5	
Modulprüfung	Schr./Mündl. Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik ur	nd Informationssystemt	echnik		

Modul RO1 (MB): Robotik I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Ange	ewandte Informatik III	(Prof. Dr. Dominik He	enrich)
Englischer Modultitel				
Inhalt	Mechanik; Geometrie; Kinematik (vorwärts, rückwärts, Jacobi); Dynamik; Trajektorien; Programmierung; Sensoren (interne, externe, Integration); Steuerungsarchitekturen.			
Qualifikationsziel	Das Modul vermittelt ein systematisches und vertieftes Verständnis der Methoden zur Ansteuerung von komplexen, sich bewegenden Maschinen. Insbesondere werden Methoden zum Aufbau, zur Modellierung, zur Steuerung und zur Programmierung vermittelt. Die Anwendungen liegen beispielsweise in den Bereichen Industrierobotik, mobile Robotik, humanoide Robotik oder Werkzeugmaschinen.			
Voraussetzungen	Kenntnis einer höheren Programmiersprache. Englische Sprachkenntnisse (die Vorlesung wird nach Bedarf auf Deutsch oder Englisch gelesen).			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Querschnittsberei	ch – Mechatronik		
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	RO1	Robotik I	2V + 1Ü	5
		Summe:	3	5
Modulprüfung	Mündliche Teilprüfung (die während der Vorlesungszeit erbrachten Übungsleistungen werden bei der Bildung der Gesamtnote mit berücksichtigt).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau			

Modul RO2: Robotik II

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik III (Prof. Dr. Dominik Henrich)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 315			
Qualifikationsziel	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	für Informatik INF 31	5
Voraussetzungen	siehe zentrales Mo	odulhandbuch Institut	t für Informatik INF 31	5
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem 1. Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Mobilität und im Profilfeld Produktion			
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Somm	ersemester		
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	RO2	Robotik II	2V + 1Ü	5
		Summe:	3	5
Modulprüfung	Schr./Mündl. Prüfung			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik und	d Informationssystem	technik	

Modul RÖ: Recycling und Ökobilanzen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Ökolog	ische Ressourcentechr	nologie (Prof. DrIng.	Christoph Helbig)
Englischer Modultitel				
Inhalt	Sekundärrohstoffe und Recycling: Sekundäre Rohstoffe (Verfügbarkeit, Qualitätssicherung, Schließen von Wertstoffkreisläufen), (Grenzen des) "Urban Mining", Globale Kreisläufe verschiedenster metallischer und mineralischer Ressourcen Ökobilanzen: Ökologische Schutzziele, Ökobilanzen / Life Cycle Analysis LCA, Life Cycle Impact Assessment LCIA, Erstellung und vergleichende Bewertung eigener z.B. mit SimaPro erstellte Ökobilanzen			
Qualifikationsziel	Sekundärrohstoffe und Recycling: Befähigung zur Bewertung von Werkstoffkreisläufen in Hinblick auf technischen Nutzen und Nachhaltigkeit vor dem Hintergrund zunehmender Umweltauswir- kungen durch Ressourcennutzung. Ökobilanzen: Auf Basis von nationalen und internationalen Normen- und Regelwerken, sollen die Studierenden befähigt werden, ökobilanzielle Kenngrößen zu ermitteln und zu bewerten.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene	Studierfähigkeit		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereid	ch		
Angebotshäufigkeit	Jährlich (Sommer	semester)		
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	RÖ1	Sekundärrohstoffe und Recycling	2V	3
	RÖ2	Ökobilanzen	1V + 1Ü	2
	Summe: 4 5			
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (75min.)			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich je Veranstaltung 2 h Vorlesung/Übung + 2 h Vor-/Nachbereitung: (2x 60 h = 120 h), Vorbereitung auf Prüfung: 30 h. Summe: 150 h			
Zuordnung Curriculum	Materialwissensc	haft und Werkstofftech	ınik	

Modul SAP: Simulation und Analyse energietechnischer Prozesse

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)				
Englischer Modultitel	Simulation and A	nalysis of Energy Engir	neering Processes		
Inhalt	Erfassung, Analyse und Bewertung von energietechnischen Prozessen und Energiesystemen mittels einer Simulationssoftware; Einbeziehung thermodynamischer, anlagentechnischer sowie wirtschaftlicher Kriterien in einem ganzheitlichen Bewertungsansatz; Ergebnispräsentation in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung und anhand eines wissenschaftlichen Posters.				
Qualifikationsziel	Umgang mit vorhandenen Softwaretools im Bereich Energietechnik; Auseinandersetzung mit internationaler Fachliteratur; wissenschaftliche Darstellung von Ergebnissen; Fähigkeit zu Posterpräsentationen; methodische Kompetenzen bei der Erfassung und Bewertung unterschiedlicher Energietechnologien und Energiesysteme.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer Thermodynamik und Grundlagen der Energietechnik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs.				
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	SAP1	Simulation und Analyse energie- technischer Pro- zesse	6P	6	
		Summe:	6	6	
Modulprüfung	Projektbericht (Gewichtung 75 %) mit mündlicher Ergebnispräsentation (Gewichtung 25 %).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Praktische Arbeit, Dokumentation und Präsentation im Umfang von insgesamt 180 h. Modul insgesamt: 180 h Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik	- 100 HT II DOTTOSTANIACI			
9	9				

Modul SAP (URT): Simulation und Analyse energietechnischer Prozesse

Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIn Dieter Brüggemann) Englischer Modultitel Simulation and Analysis of Energy Engineering Processes Inhalt Erfassung, Analyse und Bewertung von energietechnischen Prozessen und Engiesystemen mittels einer Simulationssoftware; Einbeziehung thermodynamischer, anlagentechnischer sowie wirtschaftlicher Kriterien in einem ganzheitlichen Bewertungsansatz; Ergebnispräsentation in einer wissenschaftlichen Au arbeitung und anhand eines wissenschaftlichen Posters. Oualifikationsziel Umgang mit vorhandenen Softwaretools im Bereich Energietechnik; Auseinar dersetzung mit internationaler Fachliteratur; wissenschaftliche Darstellung vor Ergebnissen; Fähigkeit zu Posterpräsentationen; methodische Kompetenzen Inder Erfassung und Bewertung unterschiedlicher Energietechnologien und Energiesysteme. Voraussetzungen Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer The modynamik und Grundlagen der Energietechnik.
Inhalt Erfassung, Analyse und Bewertung von energietechnischen Prozessen und Engiesystemen mittels einer Simulationssoftware; Einbeziehung thermodynamischer, anlagentechnischer sowie wirtschaftlicher Kriterien in einem ganzheitlichen Bewertungsansatz; Ergebnispräsentation in einer wissenschaftlichen Au arbeitung und anhand eines wissenschaftlichen Posters. Oualifikationsziel Umgang mit vorhandenen Softwaretools im Bereich Energietechnik; Auseinar dersetzung mit internationaler Fachliteratur; wissenschaftliche Darstellung vor Ergebnissen; Fähigkeit zu Posterpräsentationen; methodische Kompetenzen beder Erfassung und Bewertung unterschiedlicher Energietechnologien und Energiesysteme. Voraussetzungen Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer The
giesystemen mittels einer Simulationssoftware; Einbeziehung thermodynami scher, anlagentechnischer sowie wirtschaftlicher Kriterien in einem ganzheitlichen Bewertungsansatz; Ergebnispräsentation in einer wissenschaftlichen Au arbeitung und anhand eines wissenschaftlichen Posters. Umgang mit vorhandenen Softwaretools im Bereich Energietechnik; Auseinar dersetzung mit internationaler Fachliteratur; wissenschaftliche Darstellung vor Ergebnissen; Fähigkeit zu Posterpräsentationen; methodische Kompetenzen beder Erfassung und Bewertung unterschiedlicher Energietechnologien und Energiesysteme. Voraussetzungen Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer The
dersetzung mit internationaler Fachliteratur; wissenschaftliche Darstellung von Ergebnissen; Fähigkeit zu Posterpräsentationen; methodische Kompetenzen in der Erfassung und Bewertung unterschiedlicher Energietechnologien und Energiesysteme. Voraussetzungen Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer The
Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer The
Verwendungsmöglichkeiten im Studium Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs.
Studienschwerpunkt Modellbildung, Messtechnik und Datenanalyse
Angebotshäufigkeit Jährlich
Dauer des Moduls Ein Semester
Zusammensetzung und Kennung Veranstaltung SWS LP Leistungspunkte
Simulation und Analyse energietechnischer Prozesse Simulation und Analyse energietechnischer Prozesse
Summe: 5 5
Modulprüfung Projektbericht (Gewichtung 75 %) mit mündlicher Ergebnispräsentation (Gewichtung 25 %).
Studentischer Arbeitsaufwand Praktische Arbeit, Dokumentation und Präsentation im Umfang von insgesam 150 h.
Modul insgesamt: 150 h Arbeitsstunden.
Zuordnung Curriculum Umwelt- und Ressourcentechnologie

Modul SD: Simulation und Datenanalyse

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien (Prof. DrIng. Ralf Moos)					
Englischer Modultitel	Simulation and [Data Analysis				
Inhalt	die numerische l	dellierung gekoppelter physikalisc Behandlung ingenieurtechnischer und Auswertung wissenschaftlich-	Anwendungen	; Rechnerge-		
Qualifikationsziel	ten Analyse- und	urtechnischer Fragestellungen mit I Modellierungsmethoden; Kenner echender Softwarewerkzeuge				
Voraussetzungen	Allgemeine inge	nieur- und materialwissenschaftlic	che Kenntnisse.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zv	veiten Jahr.				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Energie, im Profilfeld Mobilität, im Profilfeld Produktion und im Profilfeld Systemtechnik (EIST), Wahlpflichtbereich (MatWerk), Modellbildung, Messtechnik und Datenanalyse (URT)					
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	1 Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	SD1	Numerische Modellierung gekoppelter physikalischer Prozesse	1V + 1Ü	2		
	SD2	Einführung in die numeri- sche Behandlung ingenieur- technischer Anwendungen	1V + 1Ü	2		
	Rechnergestützte Analyse SD3 und Auswertung wissen- 1Ü 1 schaftlich-technischer Daten					
	Summe: 5 5					
Modulprüfung	Eine mündliche I	Prüfung (30 min, Notengewicht 10	00 %).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	SD1: Wöchentlich 1 h Vorlesung und 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. SD2: Wöchentlich 1 h Vorlesung und 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. SD3: Wöchentlich 1 h Übung = 15 h, Vor- und Nachbereitung plus Prüfungsvorbereitung = 15 h. Gesamt: 30 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.					
Zuordnung Curriculum	Elektrotechnik u stofftechnik, Um	nd Informationssystemtechnik, Ma welt- und Ressourcentechnologie	aterialwissensch	naft und Werk-		

Modul SE1: Software Engineering I

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Angewandte Informatik I (Prof. Dr. Sebastian Baltes)				
Englischer Modultitel					
Inhalt		vare Engineering, Requ ktmanagement, Konfig			
Qualifikationsziel	lung großer Soft werden methodi	Es werden Analyse- und Design-Kompetenzen vermittelt, die für die Entwick- lung großer Softwaresysteme von zentraler Bedeutung sind. Darüber hinaus werden methodische Kompetenzen u.a. in Projektmanagement, Konfigurations- verwaltung und Qualitätssicherung vermittelt			
Voraussetzungen	Gute Programmierkenntnisse. In Teilen der Vorlesung und der Übungen wird die Programmiersprache Java vorausgesetzt.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Querschnittsbereich – Digitalisierung				
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Sommersemester				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	SE1	Software Enginee- ring I	4V + 2Ü	8	
	Summe: 6 8				
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	120 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 60 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 240 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau				

Modul SERE: Systems Engineering und Requirements Engineering

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Systemtechnik elektrischer Energiespeicher (Prof. DrIng. Jan Philipp Schmidt)				
Englischer Modultitel	Systems Engine	ering and Requirements	Engineering		
Inhalt	Grundlagen des Systems Engineering (SE): Systemdefinition und Abgrenzung, Ziele und Aufgaben im SE, Phasen im SE und unterschiedliche Lebenszyklusmodelle; Bedeutung von guten Anforderungen, Anforderungen gewinnen, formulieren und verwalten; Methoden und Techniken zur Erweiterung des Lösungsraums; Varianten bewerten und Entscheidungen treffen; Modellbasiertes SE mit SysML: Einführung und Anwendung der unterschiedlichen Diagramme; Verifikation und Validierung im Systementwicklungsprozess.				
Qualifikationsziel	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: • die Aufgaben und Ziele von SE sowie die Rolle des SE-Ingenieurs zu erklären • Phasen im Systemlebenszyklus und unterschiedliche Lebenszyklusmodelle zu erklären • Systemschnittstellen zu identifizieren und eine sinnvolle Systemabgrenzung vorzunehmen • Stakeholder zu identifizieren und Anforderungen zu ermitteln • gute natürlichsprachliche Anforderungsspezifikationen selbst zu formulieren und bestehende zu bewerten • einfache Systemmodelle mittels SYSML zu erstellen und komplexere Diagramme zu verstehen • Verhalten und Architektur eines Systems zu beschreiben • Methoden zur Lösungsraumerweiterung anzuwenden • Techniken zur Bewertung von Lösungsalternativen anzuwenden				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Ingenieurwiss. Kenntnisse und Fertigkeiten.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Querschnittsber	reich – Mechatronik			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	SERE	Systems Engineer- ing und Require- ments Engineer- ing	2V + 2Ü	5	
		Summe:	4	5	
	Eine schriftliche Prüfung.				
Modulprüfung	LITIC SCHILITITICHE	Traiturig.			
Modulprüfung Studentischer Arbeitsaufwand	55 Stunden Vor	lesung mit Vor- und Nac ung. 50 Stunden Prüfun			

Modul SS: Sensoren und Sensorsysteme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik (Prof. DrIng. Gerhard Fischerauer)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	Wellen als Basis verteilter Messsysteme; optische Messsysteme; Hochfrequenzmesssysteme (Radar u. a.); elektromagnetische Verträglichkeit; Radiometrie; Phonometrie, Ultraschallsensorik; analoge Signalverarbeitung (Frequenzanalyse, Charakterisierung stochastischer Signale, Korrelationsmesstechnik). Funktionsweise, Technologie und Anwendung von Mikrosensoren: Eigenheiten von Mikrosystemen; Prozesse der Mikrosystemtechnik (Lithographie, Schichtabscheidung und -abtragung, Volumen- und Oberflächenmikromechanik); Bio- und Chemosensoren; thermische Sensoren; Mechanische Sensoren (Druck, Beschleunigung, Drehrate, Durchfluss); SAW-Bauelemente (Funktion, Modellierung, Instrumentierung).			
Qualifikationsziel	Überblick über Fragestellungen, deren Behandlung Systemtechniken erfordert; vertiefte Kenntnis beispielhafter Anwendungen aus den Bereichen Automotive, Mechatronik und Energietechnik; Fähigkeit zur quantitativen Behandlung typischer Fragestellungen aus der Sensorik verteilter Systeme, der Mikrosensorik und der zugehörigen Signalverarbeitung; fortgeschrittene Fähigkeit zur Einordnung und Beurteilung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen in den genannten Bereichen.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Elektrotechnik sowie Mess- und Regelungstechnik.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester.			
Studienschwerpunkt	Kompetenzfeld Mechatronik (AuM), Pflichtmodul im Profilfeld Mobilität und Wahlpflichtmodul im Profilfeld Energie (EIST)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	SS1	Hochfrequente Sensorsysteme	2V + 1Ü	4
	SS2	Mikrosensorik	2V + 1Ü	3
		Summe:	6	7
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	SS1 und SS2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung über zwei Semester = 90 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung über zwei Semester = 60 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 210 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Automotive und Mechatronik, Elektrotechnik und Informationssystemtechnik			

Modul SUS: Sensoren und Sensorsysteme

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik (Prof. DrIng. Gerhard Fischerauer)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Wellen als Basis verteilter Messsysteme; optische Messsysteme; Hochfrequenzmesssysteme (Radar u. a.); elektromagnetische Verträglichkeit; Radiometrie; Phonometrie, Ultraschallsensorik; analoge Signalverarbeitung (Frequenzanalyse, Charakterisierung stochastischer Signale, Korrelationsmesstechnik). Funktionsweise, Technologie und Anwendung von Mikrosensoren: Eigenheiten von Mikrosystemen; Prozesse der Mikrosystemtechnik (Lithographie, Schichtabscheidung und -abtragung, Volumen- und Oberflächenmikromechanik); Bio- und Chemosensoren; thermische Sensoren; Mechanische Sensoren (Druck, Beschleunigung, Drehrate, Durchfluss); SAW-Bauelemente (Funktion, Modellierung, Instrumentierung).				
Qualifikationsziel	Überblick über Fragestellungen, deren Behandlung Systemtechniken erfordert; vertiefte Kenntnis beispielhafter Anwendungen aus den Bereichen Automotive, Mechatronik und Energietechnik; Fähigkeit zur quantitativen Behandlung typischer Fragestellungen aus der Sensorik verteilter Systeme, der Mikrosensorik und der zugehörigen Signalverarbeitung; fortgeschrittene Fähigkeit zur Einordnung und Beurteilung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen in den genannten Bereichen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Elektrotechnik sowie Mess- und Regelungstechnik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	ich B			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	SUS1	Hochfrequente Sensorsysteme	2V + 1Ü	4	
	SUS2	Mikrosensorik	2V + 1Ü	3	
		Summe:	6	7	
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsaufwand	SUS1 und SUS2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung über zwei Semester = 90 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung über zwei Semester = 60 h; 60 h Prüfungsvorbereitung.				
	Modul insgesamt: 210 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik				

Modul TES: Thermische Energiespeicher

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)				
Englischer Modultitel	Thermal Energy	Storage			
Inhalt	Grundlagen, Anwendungen und Beispiele thermischer Speichersysteme; sensible Speicher, thermochemische Speicher, Latentwärmespeicher; Bestimmung von Stoffdaten für Speichermaterialien; Konzeption, Auslegung und Simulation von Speicherkonzepten; Anwendung und Vertiefung der erworbenen Fachkenntnisse im Praktikum.				
Qualifikationsziel		über aktuelle thermisch Auswahl, Auslegung ur meversorgung.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Technischer Thermodynamik, Wärmeübertragung und Grundlagen der Energietechnik.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich A				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Loistungspunkto	TES1	Thermische Ener- giespeicher	2V	3	
	TES2	Praktikum Ener- giespeicher	2P	2	
	Summe: 4 5				
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung und Praktikum (unbenotet).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	TES1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 90 Stunden. TES2: wöchentlich 2 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; gesamt 60 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik				

Modul TF (BCV): Trenn- und Formulierungstechnik

Verantwortliche Einheit	Keylab Glastechn	ologie (Prof. DrIng. Tl	horsten Gerdes)		
Englischer Modultitel					
Inhalt	Grundlagen der Verfahrenstechnik und Produktentwicklung, physikalische Eigenschaften fester, flüssiger und pastöser Systeme, Grundlagen und Eigenschaften kolloidaler Systeme, Agglomerationstechnik und Trennverfahren, Formulierung von Produkten anhand von Fallbeispielen				
Qualifikationsziel	Kompetenzerwerb im Bereich chemisch-physikalischer Grundlagen von Produkt-Struktureigenschaften, Kenntnisse zu verfahrenstechnischen Methoden der Agglomerations- und Trenntechnik, Erarbeiten von Methoden zur konzeptionellen Vorgehensweise beim Design von chemischen, kosmetischen und pharmazeutischen Produkten mit Schwerpunkt auf Mikrostruktur und Beschaffenheit.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Einem universitären B.Sc. entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Allgemeiner Teil				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	TF1	Trenn- und For- mulierungstech- nik	2V + 1Ü	4	
		Summe:	3	4	
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h				
	Prüfungsvorbereitung: 30 h Modul TF insgesamt: 120 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u	nd chemische Verfahre	enstechnik		

Modul TF (AuM): Thermofluiddynamik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)				
Englischer Modultitel	Thermofluid Dy	namics			
Inhalt	Vermittlung von Grundlagen zur numerischen Simulation von thermofluiddynamischen Prozessen mittels CFD-Programmen; Behandlung verschiedener Diskretisierungsverfahren wie Finite Elemente und Finite Volumen; problemorientierte Definition von Anfangs- und Randbedingungen; Ansätze zur Turbulenzmodellierung; Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse im Praktikum, mit Einarbeitung in ein kommerzielles CFD-Softwaresystem und Bearbeitung eines Kleinprojektes in Gruppen.				
Qualifikationsziel		z in der Auswahl und Anv D-Software; Fähigkeit zur n.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Strömungsmechanik und Technischer Thermodynamik und Wärme- und Stoffübertragung.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Jahr				
Studienschwerpunkt	Fachliche Komp	oetenzerweiterung / Kom	npetenzfeld Motor		
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Zwei Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	LP			
Leistungspunkte	TF1	Modelle und Si- mulation thermo- fluiddynamischer Prozesse	2V	3	
	Praktikum ther- TF2 mofluiddynami- 2P 3 sche Prozesse				
		Summe:	4	6	
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Testaten und Praktikumsberichten und b) einer schriftli- chen Prüfung. Die Modulnote entspricht der Note der schriftlichen Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	TF1 und TF2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 2 h Praktikum plus 4 h Vorbereitung und Auswertung = 90 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Automotive un	d Mechatronik			

Modul TFD: Thermofluiddynamik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)				
Englischer Modultitel	Thermofluid Dy	namics			
Inhalt	Vermittlung von Grundlagen zur numerischen Simulation von thermofluiddynamischen Prozessen mittels CFD-Programmen; Behandlung verschiedener Diskretisierungsverfahren wie Finite Elemente und Finite Volumen; problemorientierte Definition von Anfangs- und Randbedingungen; Ansätze zur Turbulenzmodellierung; Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse im Praktikum, mit Einarbeitung in ein kommerzielles CFD-Softwaresystem und Bearbeitung eines Kleinprojektes in Gruppen.				
Qualifikationsziel		z in der Auswahl und An D-Software; Fähigkeit zu n.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Strömungsmechanik und Technischer Thermodynamik und Wärme- und Stoffübertragung.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester (MB); Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs (EnerTech)				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	eich (MB); Wahlpflichtbe	reich A (EnerTech)		
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Zwei Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	TFD1	Modelle und Si- mulation thermo- fluiddynamischer Prozesse	2V	3	
	TFD2	Praktikum ther- mofluiddynami- sche Prozesse	2P	3	
		Summe:	4	6	
Modulprüfung	Eine benotete schriftliche Prüfung und Praktikum (unbenotet).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	TFD1 und TFD2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 2 h Praktikum plus 4 h Vorbereitung und Auswertung = 90 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik	, Maschinenbau			

Modul TG: Toxikologie und Gefahrstoffkunde

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik (Prof. DrIng. Andreas Jess)				
Englischer Modultitel	Toxicology and hazardous materials science				
Inhalt	Kenntnisse im korrekten Einsatz und der Handhabung von Gefahrstoffen und toxischen Substanzen. Grundkenntnisse in der chemischen und biologischen Toxikologie (Abschätzung von Gefahrstoffpotentialen) sowie im korrekten Umgang mit Chemikalien und genetisch modifizierten Organismen.				
Qualifikationsziel	Kenntnisse im korrekten Einsatz und der Handhabung von Gefahrstoffen und to- xischen Substanzen. Grundkenntnisse in der chemischen und biologischen Toxi- kologie (Abschätzung von Gefahrstoffpotentialen) sowie im korrekten Umgang mit Chemikalien und genetisch modifizierten Organismen.				
Voraussetzungen		Studierfähigkeit, Einer he und verfahrenstec		entsprechende na-	
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Allgemeiner Teil				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	TG1	Einführung in die Toxikologie	2V + 1Ü	4	
		Summe:	3	4	
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h Prüfungsvorbereitung: 30 h Modul TG insgesamt: 120 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie ur	nd chemische Verfahre	enstechnik		

Modul TL: Toxikologie und Labortechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik (Prof. DrIng. Andreas Jess)				
Englischer Modultitel	Toxicology and laboratory techniques				
Inhalt	Toxikologie: Einführung in die Grundlagen der Toxikologie; Dosis-Wirkungs-Beziehung, Lehrsatz von Paracelsus, Bedeutung und Ermittlung von Schwellen- & Auslösewerten; Ermittlung und Erkennen der Gefahren, die von Chemikalien oder Keimen ausgehen können; Aufnahmewege von Chemikalien oder Keimen in den Körper; Wirkort und Wirkung von toxischen Chemikalien im Körper an verschiedenen Beispielen wie der Vergiftung durch Schwermetalle, Verätzungen durch Säuren oder Laugen etc.; Konzept der persönlichen Schutzausrüstung; Ursachen von Unfällen in der chemischen Industrie sowie in Laboratorien; Lehren, die aus Unfällen in der Industrie und im Laboratorium gezogen wurden. Labortechnik: Verfahrenstechnische, physikalische und physikochemische Methoden zur gezielten Einstellung und Analyse von Produkteigenschaften für Anwendungen in der Medizin, für industrielle Prozesse sowie für den Einsatz als Lebensmittel oder kosmetisches Produkt. Behandelt werden Lösungen, Colloide, Suspensio- nen, Emulsionen, redispergierbare Trockenprodukte, drug-release Systeme, Pig- mente und oberflächenaktive Stoffe; Voraussetzungen des sicheren und regel- gerechten Arbeitens in Forschungslaboratorien und Industrieanlagen; Kenntnisse über Ursachen von Unfällen in der petrochemischen Industrie und Lehren, die daraus gezogen wurden.				
Qualifikationsziel	Kenntnisse im korrekten Einsatz und der Handhabung von Gefahrstoffen und toxischen Substanzen (Aspekte der Prozess- und Verfahrenstechnik, Gute Laborpraxis (GLP), GMP). Grundkenntnisse in der chemischen und biologischen Toxikologie (Abschätzung von Gefahrstoffpotentialen) sowie im korrekten Umgang mit Chemikalien und genetisch modifizierten Organismen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit erworben in einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studiengang				
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	TL1	Einführung in die Toxikologie	2V + 1Ü	4	
	TL2	Trenn- und For- mulierungstech- nik	2V + 1Ü	4	
		Summe:	6	8	

Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung; fakultativ in 2 Teilen ablegbar, jeweils 60 min, Gewichtung: 50%
Studentischer Arbeitsauf- wand	TL1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h TL2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h Prüfungsvorbereitung: 60 h; Summe 240 h
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie

Modul TPA (EnerTech): Teamprojektarbeit

Verantwortliche Einheit	Prof. DrIng. Diete	er Brüggemann (Studi	engangsmoderator)	
Englischer Modultitel	Team Project			
Inhalt		it (in Gruppen): Selbsta es wissenschaftlichen F		
Qualifikationsziel	ten: Übung im sel genverantwortlich	Außerfachliche Schlüsselqualifikationen im Kontext der Ingenieur-wissenschaften: Übung im selbständigen Arbeiten und in der Teamarbeit, Stärkung der Eigenverantwortlichkeit, der Organisations- und Projektmanagementkompetenz; Übung im Verfassen und sachgerechten Präsentieren technischer Dokumentationen.		
Voraussetzungen		Studierfähigkeit; inger :helorstudiengangs.	nieurwissenschaftlich	e Kenntnisse im
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester.			
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	TPA1	Teamprojektarbeit	-	8
	Summe: - 8			
Modulprüfung	Schriftlicher Projektbericht (Gewichtung 75 %) mit mündlicher Ergebnispräsentation (Gewichtung 25 %).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	Praktische Arbeit, Dokumentation und Präsentation im Umfang von insgesamt 240 h. Modul insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			
Zuordnung Curriculum	Energietechnik			

Modul TPA (MB): Teamprojektarbeit

Verantwortliche Einheit	Prof. DrIng. Stephan Tremmel (Studiengangsmoderator)				
Englischer Modultitel	Team Project				
Inhalt	Teamprojektarbe	it (in Gruppen), Wisser	nschaftliches Arbeiter	1.	
Qualifikationsziel	Außerfachliche Schlüsselqualifikationen im Kontext der Ingenieurwissenschaften: Übung im selbständigen Arbeiten und in der Teamarbeit, Stärkung der Eigenverantwortlichkeit, der Organisations- und Projektmanagementkompetenz; Übung im Verfassen und sachgerechten Präsentieren technischer Dokumentationen; Verbesserung der Fähigkeit zur interdisziplinären Verknüpfung methodischer Fragestellungen und zum wissenschaftlichen Diskurs.				
Voraussetzungen		Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines Bachelorstudiengangs.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester.				
Studienschwerpunkt	Alle				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	TPA	Teamprojektarbeit	6	6	
	Summe: 6 6				
Modulprüfung	Schriftliche Abschlussdokumentation (max. ca. 60 Seiten pro Studentin oder Student) und mündliche Darstellung (ca. 30 min.) (Gewichtung 3:1)				
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul TPA insgesamt: 180 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau				

Modul TPI: Technopreneurship für Ingenieure

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Polymere Werkstoffe (Prof. DrIng. Holger Ruckdäschel)				
Englischer Modultitel	Technopreneurship for engineers				
Inhalt	Studierende bekommen einen Einblick in eine bestehende Technologie, und lernen, wie ein Produkt-Markt-Fit in einer Value Proposition konzipiert, getestet und umgesetzt werden kann. Zudem wird vermittelt, wie ein überzeugender Businessplan aussehen sollte. Zu diesem Zweck erarbeiten Studierende in Kleingruppen ein Geschäftsmodell für eine vorgegebene Technologie und überführen dieses in einen Businessplan. Im Rahmen der Übung werden Studierende durch Technik-Coaches und Businessplan-Coaches begleitet, erhalten Feedback zu ihren Lösungen und arbeiten aktiv an der Entwicklung ihres Geschäftsmodells. Durch die Heterogenität der Arbeitsgruppen werden die individuellen Fachkompetenzen der Studierenden aufgegriffen und zielgerichtet erweitert.				
Qualifikationsziel	Insbesondere technologiebasierte Gründungen weisen oft ein hohes Marktpotenzial auf, aber scheitern in vielen Fällen aufgrund eines mangelnden Produkt-Markt-Fits. In diesem Modul werden Studierende mit betriebswirtschaftlichem Hintergrund und Studierende mit ingenieurswissenschaftlichem Hintergrund mit einer bestehenden Technologie (zumeist in einem frühen Entwicklungsstadium) konfrontiert und müssen für diese Technologie einen potenziell erfolgreichen Business Case gestalten. Studierende lernen in diesem Kontext ein passendes Geschäftsmodell zu entwickeln, dieses effektiv und effizient zu testen und ihre Lösung mithilfe von Präsentationen und der Gestaltung eines Businessplans darzustellen.				
Voraussetzungen	Ingenieurwis. Kompetenzen (Qualifikationsniveau Bachelor). Grundkenntnisse im Bereich Entrepreneurship sind empfehlenswert, aber nicht zwingend erforderlich.				
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Ab 1. Semester				
Angebotshäufigkeit	Jährlich (V	Vintersemester)			
Dauer des Moduls	1 Semeste	er			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	TP-V	Vorlesung	2 SWS	2LP	
	TP-Ü	Übung	2 SWS	3LP	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	Wissenschaftliche Abschlussdokumentation (benotet).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	30h Präsenzzeit in Lehreinheiten plus 30h Vor- und Nachbereitung. 60h Erstellung eines Businessplans in Gruppenarbeit inkl. Recherchen, Kundenbefragungen, Vorbereitung von Präsentationen. 30h Prüfungsvorbereitung (Erstellung einer wissenschaftlichen Abschlussdokumentation). Summe: 150h				
Zuordnung Curriculum	Materialw	issenschaft und Werkstofft	echnik		

Modul TU: Turbulenz

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik (Prof. Dr. sc. techn. habil. Jörn Sesterhenn)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Grundlagen (Stochastik und Mittelungsmethoden; Reynoldssche Aufspaltung; gemittelte Bilanzgleichungen für Masse, Impuls, mechanische Energie, Temperatur; Schließungsproblematik; Korrelationen und Maße; semiempirische Schließbedingungen; Dimensionsanalyse; universelles Wandgesetz); Anwendungen (turbulente Strömung in Wandnähe ohne und mit Druckgradienten, Einfluss der Wandrauigkeit, Mittengesetz, turbulente Grenzschicht, turbulente freie Ränder).				
Qualifikationsziel		er mathematischer Met eit zur Analyse und Moc			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Strömungsmechanik und spezieller mathematischer Methoden; Kenntnisse der experimentellen Strömungsmechanik sind von Vorteil.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Fachliche Kompetenzerweiterung / Kompetenzfeld Mechanische Systeme				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	TU	Turbulenz	2V	4	
		Summe:	2	4	
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 4 h Nachbereitung = 90 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h. Modul insgesamt: 120 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Mechatronik			

Modul TUR: Turbulenz

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik (Prof. Dr. sc. techn. habil. Jörn Sesterhenn)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Grundlagen (Stochastik und Mittelungsmethoden; Reynoldssche Aufspaltung; gemittelte Bilanzgleichungen für Masse, Impuls, mechanische Energie, Temperatur; Schließungsproblematik; Korrelationen und Maße; semiempirische Schließbedingungen; Dimensionsanalyse; universelles Wandgesetz); Anwendungen (turbulente Strömung in Wandnähe ohne und mit Druckgradienten, Einfluss der Wandrauigkeit, Mittengesetz, turbulente Grenzschicht, turbulente freie Ränder).				
Qualifikationsziel		er mathematischer Met eit zur Analyse und Mod			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Strömungsmechanik und spezieller mathematischer Methoden; Kenntnisse der experimentellen Strömungsmechanik sind von Vorteil.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich A				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	TUR1	Turbulenz	2V	4	
		Summe:	2	4	
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Vorlesung + 4 h Nachbereitung = 90 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h. Modul insgesamt: 120 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik				

Modul TVV: Thermodynamik der Verbrennung und Verbrennungsmotoren

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)				
Englischer Modultitel	Thermodynamics of Combustion and Internal Combustion Engines				
Inhalt	Thermodynamische, chemische und fluiddynamische Grundlagen der Verbrennung; Entstehung von Schadstoffen bei der Verbrennung und Maßnahmen zur Emissionsminderung; energieeffizientes Design von Brennern und Feuerungsanlagen; Einführung in die Thermodynamik von Verbrennungskraftmaschinen; ideale Vergleichsprozesse und reale Beschreibung von motorischen Prozessen; technische Möglichkeiten der Effizienzsteigerung; alternative Brennverfahren; Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse im Praktikum unter Einsatz moderner Otto- und Dieselmotoren auf einem Motorprüfstand.				
Qualifikationsziel	Methodenkompetenz zur Charakterisierung und Bewertung moderner Verbrennungstechnologien; Fähigkeit zur Optimierung von Verbrennungsprozessen im Hinblick auf Energieeffizienz und Umweltbeeinträchtigungen. Fachkompetenz in der Analyse, Bewertung, Weiterentwicklung und Optimierung von Verbrennungsmotoren.				
Voraussetzungen	Fortgeschritt. Studierfähigkeit; ingenieurwiss. Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Tech. Thermodynamik und Chemie.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	ich A			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	TVV1	Verbrennung und Verbrennungsmo- toren	2V + 1Ü	4	
	TVV2	Praktikum Ver- brennungsmoto- ren	3P	3	
		Summe:	6	7	
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung und Praktikum (unbenotet).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	TVV1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h. TVV2: wöchentlich 3 h Praktikum plus 3 h Vorbereitung und Auswertung = 90 h. Modul insgesamt: 210 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Energietechnik				

Modul UBT: Umweltbiotechnologie

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bioprozesstechnik (Prof. Dr. Ruth Freitag)					
Englischer Modultitel						
Inhalt	Vorlesung: Grundlagen und Anwendungsbeispiele zur Reinigung von Prozesswasser wie: biologische Verfahren, Neutralisation / Fällung, Flockung, Sedimantation, Abscheidung von Fetten und Leichtflüssigkeiten, Flotation, Oxidationsund Reduktionsreaktionen sowie Ionenaustausch. Seminar: Auseinandersetzung mit aktuellen Themen der biotechnischen Produktion von Waren und Dienstleistungen anhand von Beispielen aus der Originalliteratur					
Qualifikationsziel	Vorlesung: Die Studierenden haben ein Grundverständnis für die Probleme und Anforderungen in der industriellen Wasser- und Abwassertechnologie. Sie kennen die relevanten Behandlungsmethoden für Prozesswasser, seine Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten. Seminar: Fähigkeit zur kritischen Analyse und zum selbstständigen Kenntniserwerb aus der technisch-wissenschaftlichen Primärliteratur. Im Vordergrund steht dabei die Fähigkeit neuste Entwicklungen in die Basiskenntnisse zu integrieren und in der Gruppe zu diskutieren.					
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Einem universitären B.Sc. entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen.					
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs					
Studienschwerpunkt	Vertiefung BPT					
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	1 Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Loistungspunkto	UBT1	Industrielle Ab- wasserreinigung	1V	2		
	UBT2	Weiße Biotechno- logie und erneuer- bare Rohstoffe	2\$	3		
		Summe:	3	5		
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung zu UBT1, benoteter Seminarbeitrag in UBT2 (Gewichtung 1 : 1)					
Studentischer Arbeitsauf- wand	UBT1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung. 30 h, 30 h Prüfungsvorbereitung; insgesamt 60 h. UBT2: Wöchentlich 2 h Seminar plus 4 h Vorbereitung eines 5 bis 10-minütigen Kurzvortrages oder Diskussionsbeitrages zum vorgegebenen Thema = 90 h Modul UBT insgesamt: 150 Stunden.					
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie u	nd chemische Verfahre	enstechnik	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik		

Modul URT1: Umwelt- und Ressourcentechnologie I

Verantwortliche Einheit	LS Chemische Verfahrenstechnik (Prof. DrIng. Andreas Jess)				
Englischer Modultitel	Environmental and resource technology I				
Inhalt	URT1a: Globale Energieflüsse und Stoffkreisläufe				
	 Globale Stoffströme, anthropogene Material- und Energieflüsse. Reserven und Ressourcen fossiler Energieträger und anderer Mineralien. 				
		sche, soziale und ökologi asserbedarfs und der Was		Energieverbrauchs,	
	URT1b: Verfahren	stechnische Prozesse der	Ressourcentechn	ologie	
	dung v gung v gieträg • Verfah	wählte Verfahren zur Auft von Ressourcen wie beisp von H2 und von synthetis ger bzw. –speicher. ren zur stofflichen Nutzur r/Abwässern.	ielsweise die (rege chen Kohlenwasse	enerative) Erzeu- erstoffen als Ener-	
Qualifikationsziel	URT1a: Globale Energieflüsse und Stoffkreisläufe: Kenntnisse von globalen Stoff- und Energieströmen und deren Vernetzung. Fähigkeit zum selbständigen Arbei- ten, Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten, kritische Betrachtung von Sachverhalten und Lösungsansätzen.				
	URT1b: Verfahrenstechnische Prozesse der Ressourcentechnologie: Kenntnisse über etablierte und aufkommende Verfahren zur nachhaltigen Nutzung und/oder Ersetzung bestehender Ressourcen. Fähigkeit zum selbständigen Arbeiten, Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten, kritische Betrachtung von Sachverhalten und Lösungsansätzen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit und einem universitären B.Sc. entsprechende physikalische, chemische, thermodynamische sowie mathematische Grundlagen, Grundlagen der chemischen Verfahrenstechnik und Prozesskunde.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Vertiefung CVT (B	CV); Wahlpflichtbereich A	(EnerTech); Pflich	ntbereich (URT)	
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	URT1a	Globale Energieflüsse und Stoffkreisläufe	2V	3	
	URT1b	Verfahrenstechnische Prozesse der Ressour- centechnologie	2V	3	
		Summe:	4	6	

Modulprüfung	zwei schriftliche Prüfungen, je 45 min (Gewichtung jeweils 50 %)
Studentischer Arbeitsaufwand	wöchentlich je Veranstaltung: 2 h Vorlesung + 2 h Vor-/Nachbereitung (2 x 60 h =): 120 h; Vorbereitung auf die Klausuren: 60 h; Summe 180 h
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie, Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik, Energietechnik

Modul URT2: Umwelt- und Ressourcentechnologie II

Verantwortliche Einheit	Keylab Glastechnologie, LS Ökologische Ressourcentechnologie (Prof. DrIng. Thorsten Gerdes)					
Englischer Modultitel						
Inhalt	 URT2a: Mineralische Ressourcen und deren Nutzung Ressourcen und Reserven mineralischer Rohstoffe, Vulnerabilität, Verso gungsrisiko, Kritikalität, Lieferketten Exploration und Extraktion mineralischer Rohstoffe Umweltauswirkungen von Bergbau und deren Management 					
	SekundärWertstoffl(Grenzen	rohstoffe und Recyclir e Rohstoffe (Verfügbar kreisläufen, des) "Urban Mining" on kritischer Rohstoffe	rkeit, Qualitätssicheru	ıng, Schließen von		
	 URT2c: Stoffkreisläufe und Ökobilanzen Ökologische Schutzziele, Ökobilanzen / Life Cycle Analysis LCA, Stoffstromanalyse und Energiebilanzen (V) Erstellung und vergleichende Bewertung eigener z.B. mit SimaPro erstellte Ökobilanzen (Ü). 					
Qualifikationsziel	URT2a: Mineralische Ressourcen und deren Nutzung: Der Studierende kennt die wichtigsten Explorations- und Extraktionsmethoden für mineralischer Rohstoffe, Umweltauswirkungen bei der Gewinnung von abiotischen Rohstoffen und den Stellenwert primärer und sekundärer Rohstoffe für die Rohstoffversorgung sowie die Qualitätsansprüche. Er kann für wichtige Technologien qualitativ Auswirkungen für die Rohstoffversorgung abschätzen.					
	URT2b: Sekundärrohstoffe und Recycling: Befähigung zur Bewertung von Werkstoffkreisläufen in Hinblick auf technischen Nutzen und Nachhaltigkeit vor dem Hintergrund zunehmender Knappheit von abiotischen Ressourcen. URT2c: Stoffkreisläufe und Ökobilanzen: Auf Basis von nationalen und internationalen Normen- und Regelwerken, sollen die Studierenden befähigt werden, ökobilanzielle Kenngrößen zu ermitteln und zu bewerten.					
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit und einem universitären B.Sc. entsprechende physikalische, chemische, thermodynamische sowie mathematische Grundlagen, Grundlagen der chemischen Verfahrenstechnik und Prozesskunde.					
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr de	s Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Vertiefung CVT, B	ereich FK (BCV), Pflich	tbereich (URT)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	2 Semester					
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	URT2a	Mineralische Res- sourcen und de- ren Nutzung	2	3		

	URT2b	Sekundärrohstoffe und Recycling	2	3	
	URT2c	Stoffkreisläufe und Ökobilanzen	1V + 1Ü	2	
		Summe:	6	8	
Modulprüfung	Portfolioprüfung: schriftliche Prüfung URT2a (Gewichtung 37,5 %) und schriftliche Prüfung URT2b/c (Gewichtung 62,5 %)				
Studentischer Arbeitsaufwand	Wöchentlich je Veranstaltung: 2 h Vorlesung/Übung + 2 h Vor-/Nachbereitung (3 x 60 h=): 180 h; Vorbereitung auf die Klausur: 60 h; Summe 240 h				
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie, Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik				

Modul ÜKE (URT): Überfachliche Kompetenzerweiterung¹

Verantwortliche Einheit	die jeweiligen Dozenten der Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, der Sprach- und Literaturwissenschaften, der Kulturwissenschaften und der Naturwissen- schaften				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Liste aus; die Mod	wählen individuell Mo dule behandeln überfa itslehre, Recht, Gesellso	ichliche Themen, etwa	a aus den Bereichen	
Qualifikationsziel		conterweiterung, Erwe e zuvor nicht in ausreid			
Voraussetzungen	siehe Einzelankür	ndigung des jeweiliger	n Faches		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Jahr des Studiengangs				
Studienschwerpunkt	Wahlbereich				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Ein oder zwei Ser	nester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	siehe Einzelan- ÜKE kündigung des je- weiligen Faches				
	Summe: - 10				
Modulprüfung	siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches				
Studentischer Arbeitsauf- wand	insgesamt 30 Stunden				
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Res	sourcentechnologie			

Alle Fächer können einer regelmäßig aktualisierten Liste "Überfachliche Kompetenzerweiterung (extrafakultärer Teil)", die für alle ingenieurwissenschaftlichen Masterstudiengänge der Fakultät für Ingenieurwissenschaften der UBT gilt, entnommen werden. Eine Ausnahme bildet das Modul "Kultur und Technik in Afrika", das in dieser Liste aufgrund des Umfangs von 10 LP nicht enthalten ist. Es besteht aus der Vorlesung "Einführung in die Ethnologie" (2 SWS, 4 LP), dem Seminar "Kultur und Technik in Afrika" (2 SWS, 3 LP) und dem Seminar "Energiekrise/wandel in Afrika" oder "NaturenKulturen" (2 SWS, 3 LP). Nähere Informationen zu diesen Modulveranstaltungen können den entsprechenden Unterlagen zum Bachelorstudiengang "Kultur und Gesellschaft Afrikas" entnommen werden. Studierende des Masterstudiengangs URT, die studienbegleitend das Zusatzstudium Umweltrecht absolvieren, können sich im Modul ÜKE keine Fächer dieses Zusatzstudiums anrechnen lassen.

Modul ÜKE (EnerTech): Überfachliche Kompetenzerweiterung

Verantwortliche Einheit	Mathematik, Physik und Informatik; Biologie, Chemie und Geowissenschaften; Rechts- und Wirtschaftswissenschaften; Sprach- und Literaturwissenschaften; Kulturwissenschaften
Englischer Modultitel	
Inhalt	Die Studierenden wählen individuell Module aus einer regelmäßig aktualisierten Liste aus; die Module behandeln außerfachliche Themen, etwa aus den Bereichen Naturwissenschaften, Betriebswirtschaftslehre, Recht, Gesellschaftswissenschaften oder Sprachen.
Qualifikationsziel	Individuelle Horizonterweiterung, Erwerb berufsfeldrelevanter außerfachlicher Kompetenzen, die zuvor nicht in ausreichendem Maße vorhanden waren.
Voraussetzungen	Siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Jahr des Studiengangs
Studienschwerpunkt	Wahlbereich
Angebotshäufigkeit	Jährlich
Dauer des Moduls	Ein oder zwei Semester
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Es sind Lehrveranstaltungen aus einer regelmäßig aktualisierten "Gesamtliste für den Bereich ÜKE" im Umfang von zusammen mindestens 5 LP zu belegen.
Modulprüfung	Fachabhängige Prüfungsleistung
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.
Zuordnung Curriculum	Energietechnik

Modul ÜK (AuM): Überfachliche Kompetenzerweiterung

Verantwortliche Einheit	Rechts-, Wirtschafts-, Sprach-, Literatur-, Kulturwissenschaften / die jeweiligen Dozenten.
Englischer Modultitel	
Inhalt	Dieser Modulbereich ist eine "Klammer" für Wahlmodule, die die Studierenden individuell aus einer regelmäßig aktualisierten Liste auszuwählen haben. Die Module behandeln außerfachliche Themen, etwa aus den Bereichen Betriebswirtschaftslehre, Recht, Gesellschaftswissenschaften oder Sprachen.
Qualifikationsziel	Individuelle Horizonterweiterung, Erwerb berufsfeldrelevanter außer- fachlicher Kompetenzen, die zuvor nicht in ausreichendem Maße vorhanden waren.
Voraussetzungen	Siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester.
Studienschwerpunkt	Individuelle Kompetenzerweiterung
Angebotshäufigkeit	Jährlich
Dauer des Moduls	Ein oder zwei Semester
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Es sind Lehrveranstaltungen aus einer regelmäßig aktualisierten " Gesamtliste für den Bereich ÜK" im Umfang von zusammen mindestens 5 LP zu belegen.
Modulprüfung	Teilprüfungen und Benotung entsprechend der jeweiligen Veranstaltung (Gewichtung der Noten gemäß Leistungspunktanzahl, überzählige Leistungspunkte werden gestrichen; ist nur eine Teilprüfung benotet, so gilt diese als Modulnote)
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.
Zuordnung Curriculum	Automotive und Mechatronik

Modul ÜK (BCV): Überfachliche Kompetenzerweiterung

Verantwortliche Einheit	Studiengangsmoderatorin Prof. Dr. Ruth Freitag				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Frei zu wählend	le Veranstaltungen gem	äß Liste.		
Qualifikationsziel	Stärkung der ingenieurwissenschaftlichen Allgemeinbildung sowie des sparten- übergreifenden Denkens. Stärkung allgemeiner Kompetenzen, wie interdiszipli- närer Kommunikation, Teamfähigkeit, rasche Einarbeitung in ein fachfremdes Gebiet				
Voraussetzungen	Wie jeweils von	der Veranstaltung gefo	rdert		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und z	weiten Jahr des Studien	gangs		
Studienschwerpunkt	Allgemeiner Teil				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	ÜKx	Es sind Veranstal- tungen aus Berei- chen außerhalb der Ingenieurwis- senschaften aus einer regelmäßig aktualisierten Liste zu wählen.	-	6	
	Summe - 6				
Modulprüfung	Prüfung entsprechend gewähltem Modul (Gewichtung der Noten gemäß Leistungspunktanzahl, überzählige Leistungspunkte werden gestrichen)				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Aufteilung je nach Veranstaltung Modul ÜK insgesamt: mindestens 180 Stunden				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie	und chemische Verfahr	enstechnik		

Modul VM: Verbrennungsmotoren

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)					
Englischer Modultitel	Internal Combu	stion Engines				
Inhalt	Einführung in die Thermodynamik von Kraftmaschinen; ideale Vergleichsprozesse des Otto- und Dieselmotors; reale Beschreibung des Otto- und Dieselmotors; technische Möglichkeiten der Effizienzsteigerung; Bildung luftverunreinigender Spurenstoffe; alternative Brennverfahren; Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse im Praktikum unter Einsatz moderner Otto- und Dieselmotoren auf einem Motorprüfstand.					
Qualifikationsziel		z in der Analyse, Bewertu er Verbrennungsprozess		ng und Optimie-		
Voraussetzungen		e Studierfähigkeit; inger niversitären Bachelorstu				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester					
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich / Kompetenzfeld Motor					
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	Zwei Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	Verbrennungsmo- VM1 toren: Thermody- namische Aspekte					
	Praktikum Ver- VM2 brennungsmoto- ren 3P 3					
		Summe:	6	7		
Modulprüfung	Eine schriftliche	Prüfung				
Studentischer Arbeitsauf- wand	VM1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h.					
	VM2: wöchentlich 3 h Praktikum plus 3 h Vorbereitung und Auswertung = 90 h.					
Zuordnung Curriculum	Automotive un	nt: 210 Arbeitsstunden.				
Zuorunang Cumculum	Automotive un	a Micchall Offic				

Modul VNG: Vernetzte Grundlagen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Verantwortliche Einheit	Studiengangsn	noderator Prof. DrIng. Ralf	Moos		
Englischer Modultitel	Cross-linked Fundamentals of Materials Science and Engineering				
Inhalt	Materialklassenübergreifende Zusammenhänge physikalischer, chemischer und materialwissenschaftlicher Mechanismen und Prinzipien, Materialverhalten, Werkstoffherstellung und Verarbeitung. Kinetische und thermodynamische Prinzipien, Einflüsse auf Metalle, Keramiken, Polymere, Funktionsmaterialien und Biomaterialien.				
Qualifikationsziel	Vertieftes Verständnis grundlegender Zusammenhänge, Fähigkeit zum vernetzenden / systemischen Denken im Bereich der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik. Beurteilungskompetenz hinsichtlich Materialien und deren Materialparameter und werkstofftechnischen Prozessen.				
Voraussetzungen	Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse				
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Pflichtbereich				
Angebotshäufigkeit	Jedes Semester	(sowohl im WS als auch im	n SS)		
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	VNG Vernetzte Grundla- gen 4V 6				
	Summe: 4 6				
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung (Notengewicht 100 %).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 4 h Vorlesung + 3 h Vor- und Nachbereitung = 105 h Prüfungsvorbereitung 75 h. Summe: 180 h				
Zuordnung Curriculum	Materialwissen	schaft und Werkstofftechni	ik		

Modul VPM: Verbrennungsprozesse und -messtechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse (Prof. DrIng. Dieter Brüggemann)					
Englischer Modultitel	Combustion Pro	ocesses and Measurement	Techniques			
Inhalt	Thermodynamische, chemische und fluiddynamische Grundlagen der Verbrennung; Entstehung von Schadstoffen bei der Verbrennung und Maßnahmen zur Emissionsminderung; energieeffizientes Design von Brennern und Feuerungsanlagen; Grundlagen der technischen Optik; ausgewählte (laser-)optische Messverfahren und deren Anwendung insbesondere in der Verbrennungsforschung.					
Qualifikationsziel	nungstechnolog	betenz zur Charakterisieru gien; Fähigkeit zur Optimie ergieeffizienz und Umwelt	erung von Verbrenr	nungsprozessen im		
Voraussetzungen	nisse im Umfan	e Studierfähigkeit, Ingenie g eines universitären Bach Inamik, Physik und Chemi	elorstudiengangs, s			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs					
Studienschwerpunkt	Vertiefung CVT, Bereich FK (BCV); Kompetenzfeld Motor (AuM)					
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	Zwei Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	VPM1	Grundlagen der Verbrennung	2V	3		
	VPM2	Lasermessverfah- ren der Thermo- fluiddynamik	2V + 1P	4		
		Summe:	5	7		
Modulprüfung	Eine benotete s	chriftliche Prüfung und Pr	aktikum gem. § 11 /	Abs. 11 (unbenotet)		
Studentischer Arbeitsauf- wand	VPM1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 90 h.					
	VPM2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Praktikum plus 1h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h.					
	Modul insgesan	nt: 210 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie nik	und chemische Verfahren	stechnik, Automoti	ve und Mechatro-		

Modul VW (MB): Verbundwerkstoffe

Varantuurtlisha Finhait					
Verantwortliche Einheit	Lenrstuni Keramis	sche Werkstoffe (Prof. DrIng. Stefan	Schalloner)		
Englischer Modultitel	Composites				
Inhalt	Einsatzpotential von Verstärkungsfasern und Verstärkungsmechanismen; Verfahrens- und Verarbeitungstechnik polymerer und keramischer Verbundwerkstoffe; Verknüpfende Einführung in die Herstellungs-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen polymerer und keramischer Verbundwerkstoffe; funktionsbezogene Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung polymerer Verbundwerkstoffe; mechanische, korrosive und thermomechanische Belastungsfälle und Charakterisierung keramischer Verbundwerkstoffe; Oxidations- und Korrosionsschutzschichtsysteme für keramische Verbundwerkstoffe; Anwendungs- und Auslegungsfallbeispiele keramischer Verbundwerkstoffe und Verbundbauweisen unter material- und ingenieurwissenschaftlichen Aspekten.				
Qualifikationsziel	Studierende sollen die Fähigkeit erlangen, zusammenhängend die Motivation und Mechanismen von polymeren und keramischen Verbundwerkstoffen zu beschreiben und zu evaluieren. Darüber hinaus sollen sie grundlegend die Herstellung und Verarbeitung polymerer und keramischer Werkstoffe kennen und daraus Struktur-Eigenschaftsbeziehungen ableiten können. Mechanische, korrosive und thermomechanische sowie funktionsbezogene Belastungs- und Einsatzfälle sowie Schutzmaßnahmen sollen beurteilt und geeignete Charakterisierungsmethoden analysiert werden können. Abschließend sollen Anwendungsund Auslegungsfälle beschrieben, abgeleitet und bewertet werden können.				
Voraussetzungen	Allgemeine mathematische, naturwissenschaftliche, ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Se	mester			
Studienschwerpunkt	Querschnittsbere	ich – Werkstoffe			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Zwei Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	VW1	Polymere Verbundwerkstoffe	2V	3	
	VW2	Keramische Verbundwerkstoffe	2V	2	
	Summe: 4 5				
Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (90 min, 100 %).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	VW1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. VW2: Wöchentlich 2 h Vorlesung inkl. Vor- und Nachbereitung = 30h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Modul insgesamt: 150 Stunden.				
	Maschinenbau				

Modul VW (AuM): Vernetzte Wertschöpfung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik (Prof. DrIng. Frank Döpper)				
Englischer Modultitel	Networked Produ	uction			
Inhalt	Der erste Modulteil gibt einen Überblick über die Geschichte und die Entwicklung von Produktionsnetzwerken. Aufbauend werden die wichtigsten Einflussgrößen zum Aufbau von Produktionsnetzwerken auf Basis aktueller Beispiele in der Produktion (BMW, Apple, Airbus, etc.) vermittelt. Abschließend werden technische und wirtschaftliche Vor- und Nachteile sowie Risiken von Produktionsnetzwerken dargestellt.				
	Der zweite Modulteil vermittelt Grundlagen, Begriffe und die gesetzgeberischen Kompetenzen in Wertschöpfungsnetzwerken des Recyclings und der Entsorgung. Dabei finden die Akteure der Kreislauf-wirtschaft sowie die korrespondierende Entsorgungslogistik Beachtung. Aktuelle Praxisbeispiele beleuchten Verfahren des Verpackungs- und Siedlungsabfallrecyclings sowie Kreislaufsysteme für Altfahrzeuge und Elektronikschrott. Eine Betrachtung des "Design for Recycling" runden die Vorlesungsinhalte ab.				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zum Treffen von Entscheidungen hinsichtlich der Produktion in vernetzten Unternehmen auf Basis der wichtigsten produktionstechnischen, logistischen, rechtlichen, qualitativen, quantitativen, terminlichen und weiteren relevanten Einflussgrößen.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit				
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Ab dem ersten Semester.				
Studienschwerpunkt	Kompetenzfeld K	onstruktion und Produktion			
Angebotshäufigkeit	Jährlich im Somm	nersemester			
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	VW1	Produzieren in Netzwerken	1V	2	
	VW2	Recycling und Entsorgung	2V	3	
		Summe:	3	5	
Modulprüfung	Eine schriftliche F	Prüfung.			
Studentischer Arbeitsauf- wand	VW1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 45 h, Prüfungsvorbereitung: 25 h				
	VW2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung und Bearbeitung von Einzel- und Gruppenübungen = 60 h; Prüfungsvorbereitung 50 h.				
	Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.				
Zuordnung Curriculum	Automotive und	Mechatronik			

Modul WBR: Weiße Biotechnologie und erneuerbare Rohstoffe

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bioprozesstechnik (Prof. Dr. Ruth Freitag)					
Englischer Modultitel						
Inhalt		zung mit aktuellen Ther estleistungen anhand vo				
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur kritischen Analyse und zum selbstständigen Kenntniserwerb aus der technisch-wissenschaftlichen Primärliteratur. Im Vordergrund steht dabei die Fähigkeit neuste Entwicklungen in die Basiskenntnisse zu integrieren und in der Gruppe zu diskutieren.					
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, einem universitären B.Sc. entsprechende naturwissenschaftlich-mathematische und bioverfahrenstechnische Grundlagen					
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs					
Studienschwerpunkt	Vertiefung BiM,	Wahlpflichtbereich				
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	1 Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	Weiße Biotechno- WBR1 logie und erneuer- bare Rohstoffe					
	Summe: 2 3					
Modulprüfung	Benoteter Seminarbeitrag					
Studentischer Arbeitsauf- wand	Wöchentlich 2 h Seminar plus 4 h Vorbereitung eines 5 bis 10-minütigen Kurz- vortrages oder Diskussionsbeitrages zum vorgegebenen Thema = 90 h Modul WBR insgesamt: 90 Stunden.					
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie	und chemische Verfahre	enstechnik			

Modul WBT: Weiße Biotechnologie und erneuerbare Rohstoffe

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bio	oprozesstechnik (Prof. Dr. Ruth Fre	itag)		
	201110101111111111111111111111111111111	, p. 62300000111111 (1.1011 21111 41111 110			
Englischer Modultitel					
Inhalt	Biologische Pro: und Dienstleist		in der industriellen Produktion von Waren		
		insatzgebiete der technischen Mik und der synthetischen Biologie	krobiologie, der	industriellen	
	Biosynthese (ae	rob/anaerob, Metabolismus Desig	n)		
	Biopolymere				
	Beiträge zum M	ix an erneuerbaren Energien			
Qualifikationsziel		dierte Kenntnisse in den nachfolge ndiges Arbeiten im Bioingenieursk		n als Grundlage	
	Beiträge der Bio	technologie zur Bioökonomie			
	Biologische Pro und Dienstleist	zesse und Werkzeuge in der indust ungen	triellen Produkt	ion von Waren	
		erlagerung der industriellen Rohst baren Rohstoffen	toffbasis von de	den fossilen hin	
	Seminar: Fähigkeit sich selbstständig in ein aktuelles Thema aus dem in der Vorlesung behandelten Bereich einzuarbeiten. Dabei steht weniger der Wissenserwerb im Vordergrund als vielmehr die Fähigkeit neueste Entwicklungen in die Basiskenntnisse zu integrieren und darauf aufbauend Lösungswege für derzeitige Herausforderungen vorzuschlagen und in der Gruppe zu diskutieren.				
Voraussetzungen	Grundlagen des Metabolismus				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr d	es Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Biotechnologie und Biomaterialien				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	1 Semester				
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	WBT	Weiße Biotechnologie und erneuerbare Rohstoffe	2V + 2S	5	
		Summe:	4	5	
Modulprüfung	schriftliche Prüfung und benotete Seminarbeiträge; Gewichtung Prüfung zu Seminar: 2 : 1				
Studentischer Arbeitsauf- wand	wöchentl. 2 h Vorlesung + 1h Vor-/Nachbereitung: 45 h, 2 h Seminar + 2 h Vorbereitung: 60 h, Vorbereitung auf die Klausur: 45 h; Summe: 150 h				
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Re	essourcentechnologie			

Modul WE: Werkstoffe in der Elektrothermie

Verantwortliche Einheit	Keylab Glastech	nnologie (Prof. DrIng. The	orsten Gerdes)			
Englischer Modultitel						
Inhalt	zesse und Syste	nische und werkstoffspezi eme, einschließlich der ph E1); Simulation von elektro WE2).	ysikalischen und ele	ektrotechnischen		
Qualifikationsziel	stellung und W	egründeten Auswahl von e ärmebehandlung von Wei en und elektrischen Felder /E2).	rkstoffen (WE1) sow	vie zur Simulation		
Voraussetzungen	Allgemeine ing	enieur- und materialwisse	enschaftliche Kennti	nisse		
Verwendungsmöglichkei- ten im Studium	Im ersten und	zweiten Jahr.				
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich					
Angebotshäufigkeit	Jährlich					
Dauer des Moduls	1 Semester					
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP		
Leistungspunkte	WE1	3				
	Simulation elekt- WE2 rothermischer 1Ü 2 Prozesse					
		Summe:	4	5		
Modulprüfung	Eine schriftliche	e Prüfung (60 min).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	WE1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.					
	WE2: Wöchentlich. 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h.					
	Modul WE insgesamt: 150 Arbeitsstunden.					
Zuordnung Curriculum	Materialwissen	schaft und Werkstofftechr	nik			

Modul WESp: Schwerpunkt: Werkstoffe für Energiespeicher

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl Funk	tionsmaterialien (Prof. Dr	rIng. Ralf Moos)		
Englischer Modultitel	Focus Topic: Materials for Energy Storage				
Inhalt	speicher z.B. Ak im Bereich Batt	he Grundlagen und Mes kus, Batterien und Super eriematerialien; Material n und Modellierungsans	rkondensatoren; weit wissenschaftliche As _l	ere Fokussierung	
Qualifikationsziel	Kenntnis über r higkeit, materia	Physikalisch-chemisches Verständnis der behandelten Energiespeichersysteme; Kenntnis über materialbezogene Aspekte und Charakterisierungsmethoden; Fähigkeit, materialwissenschaftliche Fragestellungen bezüglich Energiespeicher beantworten zu können sowie Energiespeicher vergleichen und beurteilen zu können.			
Voraussetzungen	Allgemeine ing	enieur- und materialwiss	senschaftliche Kenntr	nisse	
Verwendungsmöglichkeit im Studium	Im ersten und z	weiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Materialwissen	schaftliche Schwerpunkt	e.		
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Zwei Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistarigsparikte	WESp1	Elektrochemische Grundlagen und Messtechniken	1V + 1Ü	2	
	Anwendungen und Materialien elektrochemischer Systeme				
	Forschungsaktivi- täten auf dem Ge- WESp3 biet der Materia- lien für Energie- speicher				
	WESp4 Batteriemateria- lien 2V + 1Ü 3				
	Summe: 8 8				
Modulprüfung	Mündliche Prüfung zu WESp1-3 (Notengewicht 5/8), Testate und Praktikumsberichte, Mündliche oder Schriftliche Prüfung zu WESp4 (Notengewicht 3/8).				
Studentischer Arbeitsaufwand	WESp1: Wöchentlich 2 h Vorlesung und Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h.				

	WESp2: Wöchentlich 2 h Vorlesung und Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h.
	WESp3: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h.
	WESp4: Wöchentlich 3h Vorlesung und Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.
	Gesamt: 240 h.
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modul WET: Werkstoffe für die Energietechnik

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Funktionsmaterialien (Prof. DrIng. Ralf Moos)				
Englischer Modultitel	Materials for energy technology				
Inhalt	moelektrische N	ne Grundlagen; Akkus, Ba Naterialien und Generato che Aspekte; Charakteris	r; Brennstoffzellente	chnologie; materi-	
Qualifikationsziel	nis über werksto	emisches Verständnis der offbezogene Aspekte und issenschaftliche Frageste	d Charakterisierungs	methoden; Fähig-	
Voraussetzungen		e Studierfähigkeit; allgen ntnisse im Umfang eines			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten	Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich B				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Zwei Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung Veranstaltung SWS LP Elektrochemische Grundlagen und Messtechniken 1V + 1Ü 2				
Leisturigspurikte					
	Anwendungen und Materialien elektrochemischer Systeme				
	WET3	Thermoelektri- sche Materialien	1V + 1P	2	
	Brennstoffzellen WET4 mit Schwerpunkt 1V 2 SOFC				
	Summe: 7 8				
Modulprüfung	Eine benotete n	nündliche Prüfung und P	raktikum (unbenote	t).	
Studentischer Arbeitsauf- wand	WET1: wöchentlich 2 h Vorlesung und Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 60 h. WET2: wöchentlich 2 h Vorlesung und Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 60 h.				

	WET3: wöchentlich 2 h Vorlesung und Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 60 h.
	WET4: wöchentlich 1 h Vorlesung = 15 h; Vor- und Nachbereitung = 25 h; Prüfungsvorbereitung = 20 h; gesamt 60 h.
	Modul insgesamt: 240 Arbeitsstunden.
Zuordnung Curriculum	Energietechnik

Modul WEWa: Schwerpunkt: Werkstoffe für Energiewandlung

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Werkstoffverfahrenstechnik (Prof. DrIng. Christina Roth)				
Englischer Modultitel	Focus Topic: N	Materials for Energy Conversic	n		
Inhalt	elektrochemis Power-to-X (E grünem Wass	sche Grundlagen und Thermo sche Energiewandler; Elektrol irzeugung von Wertstoffen üb erstoff; Brennstoffzellentechn moelektrische Generatoren.	yseure und deren Ma er Elektrolyse) und E	aterialien für Erzeugung von	
Qualifikationsziel	Kenntnis über Fähigkeit, wer	chemisches Verständnis der be r werkstoffbezogene Aspekte rkstoffwissenschaftliche Frage zu können sowie Energiewan	und Charakterisierur stellungen bezüglici	ngsmethoden; h Energiewandler	
Voraussetzungen	Allgemeine in	ngenieur- und materialwissens	schaftliche Kenntniss	se	
Verwendungsmöglich- keit im Studium	Im ersten und	l zweiten Jahr.			
Studienschwerpunkt	Materialwisse	nschaftliche Schwerpunkte.			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Zwei Semeste	er			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	WEWa1	Power to X and green hydrogen	2V + 1S + 1P	5	
	WEWa2	Thermoelektrische Materialien	1V + 1P	2	
	Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Ma- terialien für Energie- wandlung				
	Summe: 7 8				
Modulprüfung	Mündliche oder Schriftliche Prüfung zu WEWa1 und WEWa3 (Notengewicht 5/8), Testate und Praktikumsberichte, benoteter Seminarbeitrag (1/8), Mündliche oder Schriftliche Prüfung zu WEWa2 (Notengewicht 2/8), Testate und Prakti- kumsberichte.				
Studentischer Arbeitsauf- wand	WEWa1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbearbeitung plus 30 h Prüfungsvorbereitung = 75 h; Wöchentlich 1 h Seminar plus 2 h Vor- und Nachbearbeitung = 45 h; 15 h Praktikum plus 15 h Vor- und Nachbearbeitung = 30 h. Gesamt: 150 h				
	WEWa2: Wöchentlich 2 h Vorlesung und Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h.				

	WEWa3: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h Gesamt 240 h.
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modul WGNK: Werkstoffgerechtes und nachhaltiges Konstruieren

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD (Prof. DrIng. Stephan Tremmel)				
Englischer Modultitel	Design for Mater	ials and Sustainability			
Inhalt	alklassenspezifiso telt. Ein Bauteil, v forderungen unt	erkstoffgerechten Konstruierens und G ch (Metalle, Keramiken, Polymere, Verk velches durch Material und Fertigungs erliegt wird erstellt. Die Studierenden ion und erläutern und entwickeln eine	oundwerkstoffe sverfahren spez analysieren eir	e) vermit- ziellen An- ne beste-	
Qualifikationsziel	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: • Methoden des werkstoffgerechten und nachhaltigen Konstruierens zu erkennen und hieraus Eigenschaften und Merkmale abzuleiten, • den Einfluss des Materials auf die Bauteileigenschaften zu analysieren und zu bewerten, • ein Bauteil werkstoff- und fertigungsgerecht zu gestalten und zu dimensionieren, • eine Konstruktion hinsichtlich Materialeinsatz im Hinblick auf Ressourcenschonung und Recyclingfähigkeit abzuschätzen und einzustufen, • zu einem vorgegebenen Produkt einen Entwurf für eine nachhaltige Bauteilgestaltung zu erstellen und grundlegende Methoden der recyclinggerechten Gestaltung anzuwenden.				
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Fortgeschrittene Kenntnisse in der Anwendung von CAD.				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Semester				
Studienschwerpunkt	Querschnittsbere	eich – Werkstoffe			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leistungspunkte	WGK	Werkstoffgerechtes Konstruieren	1V + 1Ü	3	
	NK	Nachhaltiges Konstruieren	1S	2	
	Summe: 3 5				
Modulprüfung	Portfolioprüfung aus a) Testat und Seminararbeit, bestätigt durch einen Prakti- kumsschein "bestanden" und b) einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten, Noten- gewicht 100 %).				
Studentischer Arbeitsauf- wand	30 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbearbeitung. 40 Stunden Übung WGK mit Vor- und Nachbearbeitung. 60 Stunden Seminar NK. 20 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau				

Modul WL: Wellen

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik (Prof. Dr. sc. techn. habil. Jörn Sesterhenn)			
Englischer Modultitel				
Inhalt	akustische Wellen	Ausbreitung mechanis , Überlagerung und p Beugung und Interfe	eriodische Wellen, Eir	n- und Mehrdimen-
Qualifikationsziel	und Zusammenhä kalische Zusamme	verfügen über das Ve inge in Schwingunger enhänge mathematisc ematisch-physikalische	n und Wellen. Sie sinc ch zu formulieren und	d in der Lage, physi- I ihre Kenntnisse bei
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Mathematik und Strömungsmechanik.			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten Se	mester		
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereic	h (MB); Modellbildung	g, Messtechnik und Da	atenanalyse (URT)
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leisturigspurikte	WL	Wellen	2V + 2Ü	4
		Summe:	4	4
Modulprüfung	Mündliche oder schriftliche Prüfung (die während der Vorlesungszeit erbrachten Übungsleistungen werden bei der Bildung der Gesamtnote mitberücksichtigt).			
Studentischer Arbeitsauf- wand	45 Stunden Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung. 45 Stunden Übung mit Vor- und Nachbereitung. 30 Stunden Prüfungsvorbereitung. Modul WL insgesamt: 120 Stunden.			
Zuordnung Curriculum	Maschinenbau, Ur ronik	mwelt- und Ressource	ntechnologie, Autom	notive und Mechat-

Modul WM (URT): Wasseraufbereitung & Membrantechnologie

Verantwortliche Einheit	Keylab Glastechnologie (Prof. DrIng. Thorsten Gerdes)				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Membrantechnologie: Grundlagen der Membrantechnologie (Selektivität, Fluss, Rückhalt, Triebkräfte, Transportwiderstände), Klassifizierung von Membranen, Membranwerkstoffe, Modul- und Anlagenkonstruktionen, Membranverfahren (Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration und Mikrofiltration), Membranfouling, Elektrodialyse, Pervaporation, Dampfpermeation und Gaspermeation, Aufbau und Anwendung von Membranreaktoren Industrielle Abwasserreinigung: Grundlagen und Anwendungsbeispiele zur Reinigung von Prozesswasser wie Biologische Verfahren, Neutralisation / Fällung, Flockung, Sedimentation, Abscheidung von Fetten und Leichtflüssigkeiten, Flo-				
	Praktikum Mikro	ns-und Reduktionsreaktionen sowie loi o- & Ultrafiltration: Aufbau, Charakterisi r Mikro- und Ultrafiltration			
Qualifikationsziel	Die Studierenden kennen die wichtigsten Membrantrennverfahren, deren Anwendung und Einsatzgrenzen sowie den Aufbau von Modulen und Anlagen. Sie haben ein Grundverständnis für die Probleme und Anforderungen in der industriellen Wasser- und Abwassertechnologie. Die Studierenden kennen die relevanten Behandlungsmethoden für Prozesswasser, seine Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten.				
Voraussetzungen	Inhalte aus der Vorlesung "Allgemeine Verfahrenstechnik"				
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr d	les Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Chemische Verfahrenstechnik und Trenntechnik				
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	2 Semester				
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	
Leisturigspurikte	WM1	Membrantechnologie	2V	2	
	WM2	Industrielle Abwasserreinigung	1V	2	
	WM3	Mikro- & Ultrafiltration	1P	1	
	Summe: 4 5				
Modulprüfung	Schriftliche Prüfung in WM1 (60 min, Gewichtung 55%), schriftliche Prüfung in WM2 (45 min, Gewichtung 35%) und benotetes Protokoll für WM3 (10 %)				
Studentischer Arbeitsaufwand	Modul WM insgesamt: 150 Stunden.				
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie				

Modul WM (BCV): Wasseraufbereitung & Membrantechnologie

Verantwortliche Einheit	Keylab Glastech	nnologie (Prof. DrIng. The	orsten Gerdes)	
Englischer Modultitel				
Inhalt	Membrantechnologie: Grundlagen der Membrantechnologie (Selektivität, Flus Rückhalt, Triebkräfte, Transportwiderstände), Klassifizierung von Membranen, Membranwerkstoffe, Modul- und Anlagenkonstruktionen, Membranverfahren (Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration und Mikrofiltration), Membranfouling, Elektrodialyse, Pervaporation, Dampfpermeation und Gaspermeation, Aufbau und Anwendung von Membranreaktoren			
	Industrielle Abwasserreinigung: Grundlagen und Anwendungsbeispiele zur Reinigung von Prozesswasser wie Biologische Verfahren, Neutralisation / Fällung, Flockung, Sedimentation, Abscheidung von Fetten und Leichtflüssigkeiten, Flotation, Oxidations-und Reduktionsreaktionen sowie Ionenaustausch			
		ofiltration & Umkehrosmo oranlage zur Mikro- und U		terisierung und Be-
Qualifikationsziel		en kennen die wichtigster Einsatzgrenzen sowie den		
	Sie haben ein Grundverständnis für die Probleme und Anforderungen in der industriellen Wasser- und Abwassertechnologie. Die Studierenden kennen die relevanten Behandlungsmethoden für Prozesswasser, seine Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten.			
Voraussetzungen	Inhalte aus der Vorlesung "Allgemeine Verfahrenstechnik"			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung CVT, Bereich FK (BCV)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	2 Semester			
Zusammensetzung und	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	WM1	Membrantechno- logie	2V	3
	WM2	Industrielle Ab- wasserreinigung	1V	2
	WM3	Praktikum Mikro- filtration & Um- kehrosmose	1P	1
		Summe:	4	6
Modulprüfung		fung in WM1 (60 min, Gev Sewichtung 35%) und ben		

Studentischer Arbeitsauf- wand	WM1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung. 60 h, 30 h Prüfungsvorbereitung; insgesamt 90 h.
	WM2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung. 30 h, 30 h Prüfungsvorbereitung; insgesamt 60 h.
	WM3: Wöchentlich 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung/Protokoll, 30 h
	Modul WM insgesamt: 180 Stunden.
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik

Modul WV: Werkstoffe in der Verfahrenstechnik

Englischer Modultitel Materials in process engineering Verfahrenstechnische und materialwissenschaftliche Aspekte von Membranver fahren zur selektiven Trennung, Konzentration und Reinigung wie Filtration, Destillation und Ionen-/Molekültransport. Methoden zur gezielten Einstellung von Eigenschaften industrieller Zwischen- und Endprodukte der mechanischen und (elektro-)chemischen Verfahrenstechnik sowie membranbasierte Charakte risierungsverfahren von Lösungen, Emulsionen und dispersen Feststoffen. Betrachtung der physikalischen Eigenschaften von festen, flüssigen, pastösen und kolloidalen Systemen. Dabei spielen auch Agglomerationstechniken und Trennverfahren eine wichtige Rolle. Die Formulierung von Produkten wird anhand von Fallbeispielen veranschaulicht. Qualifikationsziel Fähigkeit zur kritischen Auswahl und gezielten Anwendung von Prozessen und Werkzeugen in der industriellen Produktion hochwertiger Produkte. Quantitative Behandlung und Auslegung von Trenn- und Formulierungsverfahren. Kenntnisse chemisch-physikalischer Grundlagen von Produkt-Struktureigenschaften sowie verfahrenstechnischer Methoden der Agglomerations- und Trenntechnik. Erarbeitung von Methoden für das Design chemischer, kosmetischer und pharmazeutischer Produkte mit Fokus auf Mikrostruktur und Beschaffenheit. Entwicklung der Methodenkompetenz durch Erkennen und Schließen					
Inhalt Verfahrenstechnische und materialwissenschaftliche Aspekte von Membranver fahren zur selektiven Trennung. Konzentration und Reinigung wie Filtration. Destillation und Ionen-Molekultransport. Methoden zur gezielten Einstellung von Eigenschaften industrieller Zwischen- und Endprodukte der mechanischer und (elektro-)chemischen Verfahrenstechnik sowie membranbasierte Charakte risierungsverfahren von Lösungen, Emulsionen und dispersen Featstoffen. Betrachtung der physikalischen Figenschaften von testen, flüssigen, pastosen und kolloidalen Systemen. Dabei spielen auch Agglomerationstechniken und Trennverfahren eine wichtige Rölle. Die Formulierung von Produkten wird anhand von Fallbeispielen veranschaulicht. Qualifikationsziel Fahigkeit zur kritischen Auswahl und gezielten Anwendung von Produkten wird anhand von Fallbeispielen veranschaulicht. Fahigkeit zur kritischen Auswahl und gezielten Anwendung von Produkten wird anhand von Fallbeispielen veranschaulicht. Renntnisse chemisch- physikalischer Formulierungsverfahren. Kenntnisse ehmisch- physikalischer Forundlagen von Produkt- Struteriegenschaften sowie verfahrenstechnischer Methoden für das Dezign chemischer, kosmetischer und pharmazeutischer Produkte mit Fokus auf Mikrostruktur und Beschaften und pharmazeutischer Produkte mit Fokus auf Mikrostruktur und Beschaffenhielt. Entwicklung der Methodenkompeterz durch Frehnen und Schließen von Wissenslücken, Anwendung von Wissen auf neue Probleme, selbstständigs Arbeiten und analytische Fahigkeiten. Voraussetzungen Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse Im ersten und zweiten Jahr Studienschwerpunkt Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte White Membrantechnologie Wurt Membrantechnologie Summe: 6 8 Modulprufung Eine schriftliche Prüfung (100 %), Testat und Praktikumsbericht Wurt Wochentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h,	Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Werkstoffverfahrenstechnik (Prof. DrIng. Christina Roth) / Keylab Glastechnologie			
fahren zur selektiven Trennung, Konzentration und Reinigung wie Filtration, Destillation und lonen /Molekultransport. Methoden zur gezielten Einstellung von Eigenschaften industrieller Zwischen- und Endprodukte der mechanischer und (elektro)chemischen Verfahrenstechnik sowie membranbasierte Chrankter drisierungswerfahren von Losungen, Emulsionen und dispersen Feststoffen. Betrachtung der physikalischen Figenschaften von festen, flüssigen, pastösen und kolloidalen Systemen. Dabei spielen auch Aggiomerationstechniken und Trennverfahren eine wichtige Rolle. Die formulierung von Produkten wird anhand von Fallbeispielen veranschaulicht. Oualifikationsziel Pähigkeit zur kritischen Auswahl und gezielten Anwendung von Prozessen und Werkzeugen in der industriellen Produktion hochwertiger Produkte. Quantitiotive Behandlung und Außegung von Trenn- und Formulierungsverfahren. Kenntnisse chemisch-physikalischer Grundlagen von Produkt-struktureigenschaften sowie verfahrenstechnischer Methoden der Agglomerations- und Trenntechnik. Errabeitung von Methoden für das Design chemischer, kosmetischer und pharmazeutischer Produkte mit Fokus auf Mikrostruktur und Bescher und pharmazeutischer Produkte mit Fokus auf Mikrostruktur und Bescher und pharmazeutischer Produkte mit Fokus auf Mikrostruktur und Bescher und verscher und pharmazeutischer Produkte mit Fokus auf Mikrostruktur und Bescher und analytische Fähigkeiten. Voraussetzungen Verwendungsmöglichkeit im Studium Studienschwerpunkt Mahlpflichtbereich Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Wennung Veranstaltung SWS LP Werbrantechnologie Wy1 Membrantechnologie Wy2 Trenn- und Formulierungstechnik Summe: 6 8 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (100 %), Testat und Praktikumsbericht Wy1: Wochentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h,	Englischer Modultitel	Materials in process engineering			
Werkzeugen in der industriellen Produktion hochwertiger Produkte. Quantitative Behandlung und Auslegung von Trenn- und Formulierungsverfahren. Kenntnisse chemisch-physikalischer Grundlagen von Produkt-Struktureigenschaften sowie verfahrenstechnischer Methoden der Agglomerations- und Trenntechnik. Erarbeitung von Methoden für das Design chemischer, kosmetischer und pharmazeutischer Produkte mit Fokus auf Mikrostruktur und Beschaffenheit. Entwicklung der Methodenkompetenz durch Erkennen und Schließen von Wissenslücken, Anwendung von Wissen auf neue Probleme, selbstständige Arbeiten und analytische Fähigkeiten. Voraussetzungen Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse Verwendungsmöglichkeit im Studium Studienschwerpunkt Wahlpflichtbereich Angebotshaufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Veranstaltung SWS LP WY1 Membrantechnologie WY2 Trenn- und Formulierungstechnik Summe: 6 8 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (100 %), Testat und Praktikumsbericht Studentischer Arbeitsauf-	Inhalt	Destillation und lonen-/Molekültransport. Methoden zur gezielten Einstellung von Eigenschaften industrieller Zwischen- und Endprodukte der mechanischen und (elektro-)chemischen Verfahrenstechnik sowie membranbasierte Charakterisierungsverfahren von Lösungen, Emulsionen und dispersen Feststoffen. Betrachtung der physikalischen Eigenschaften von festen, flüssigen, pastösen und kolloidalen Systemen. Dabei spielen auch Agglomerationstechniken und Trennverfahren eine wichtige Rolle. Die Formulierung von Produkten wird an-			
Verwendungsmöglichkeit im Studium Studienschwerpunkt Wahlpflichtbereich Angebotshäufigkeit Jährlich Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte WV1 Membrantechnologie 2V + 1P 4 WV2 Trenn- und Formulierungstechnik 2V + 1Ü 4 Summe: 6 8 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (100 %), Testat und Praktikumsbericht Studentischer Arbeitsauf-	Qualifikationsziel	tive Behandlung und Auslegung von Trenn- und Formulierungsverfahren. Kenntnisse chemisch-physikalischer Grundlagen von Produkt-Struktureigenschaften sowie verfahrenstechnischer Methoden der Agglomerations- und Trenntechnik. Erarbeitung von Methoden für das Design chemischer, kosmetischer und pharmazeutischer Produkte mit Fokus auf Mikrostruktur und Beschaffenheit. Entwicklung der Methodenkompetenz durch Erkennen und Schließen von Wissenslücken, Anwendung von Wissen auf neue Probleme, selbstständiges			
Studienschwerpunkt Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte WV1 Membrantechnologie WV2 Trenn- und Formulierungstechnik Summe: 6 8 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (100 %), Testat und Praktikumsbericht Studentischer Arbeitsauf-	Voraussetzungen	Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse			
Angebotshäufigkeit Dauer des Moduls 1 Semester Zusammensetzung und Leistungspunkte Kennung Wveranstaltung SWS LP Wv1 Membrantechnologie 2V + 1P 4 Trenn- und Formulierungstechnik Summe: 6 8 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (100 %), Testat und Praktikumsbericht Studentischer Arbeitsaufward Wv1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h,		Im ersten und zweiten Jahr			
Dauer des Moduls Zusammensetzung und Leistungspunkte	Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbereich			
Zusammensetzung und Leistungspunkte WV1	Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Leistungspunkte WV1 Membrantechnologie 2V + 1P 4 WV2 Trenn- und Formulierungstechnik Summe: 6 8 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (100 %), Testat und Praktikumsbericht Studentischer Arbeitsaufward WV1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h,	Dauer des Moduls	1 Semester			
WV1 Membrantechnologie 2V + 1P 4 WV2 Trenn- und Formulierungstechnik 2V + 1Ü 4 Summe: 6 8 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (100 %), Testat und Praktikumsbericht Studentischer Arbeitsauf- WV1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h,		Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
WV2 mulierungstechnik 2V + 1Ü 4 Summe: 6 8 Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (100 %), Testat und Praktikumsbericht Studentischer Arbeitsauf- WV1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h,	Leistungspunkte	WV1		2V + 1P	4
Modulprüfung Eine schriftliche Prüfung (100 %), Testat und Praktikumsbericht Studentischer Arbeitsauf- wand WV1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h,		WV2	mulierungstech-	2V + 1Ü	4
Studentischer Arbeitsauf- WV1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h,		Summe: 6 8			
wand	Modulprüfung	Eine schriftliche Prüfung (100 %), Testat und Praktikumsbericht			
		Ü.			

	30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h			
	WV2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h,			
	1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h;			
	30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120h			
Zuordnung Curriculum	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			

Modul ZB: Zelluläre Biotechnologie

Verantwortliche Einheit	Lehrstuhl für Bic	prozesstechnik (Prof. Dr.	Ruth Freitag)	
Englischer Modultitel				
Inhalt	Einsatzgebiete zellbiologischer Systeme in der biopharmazeutischen Industrie und der Medizintechnik (Geweberekonstruktion).			
Qualifikationsziel	Fähigkeit zur Auswahl und Herstellung eines geeigneten Produktionsorganismus, Medienoptimierung, Strategien zur Steigerung der Produktivität, Kriterien zur Reaktorwahl in der Geweberekonstruktion.			
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Kenntnisse der für die genannten Einsatzgebiete relevanten biologischen Grundlagen: Zellbiologie und -metabolismus, Gentechnik, rekombinante Proteintechnologie, biotechnologische Prozesskunde, Bioreaktionstechnik			
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Im ersten Jahr des Studiengangs			
Studienschwerpunkt	Vertiefung BPT, Vertiefung BiM (Wahlpflichtmodul)			
Angebotshäufigkeit	Jährlich			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Zusammensetzung und Leistungspunkte	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
Leistungspunkte	ZB1	Zelluläre Biotech- nologie	2V + 1Ü	4
	ZB2	Tissue Enginee- ring	2V	3
		Summe:	5	7
Modulprüfung	Eine mündliche Prüfung			
Studentischer Arbeitsauf- wand	ZB1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Vor- und Nachbereitung: = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vorbereitung = 45 h ZB2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 60 h Prüfungsvorbereitung: 60 h Modul ZB insgesamt: 210 Stunden.			
Zuordnung Curriculum	Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik			

Geowissenschaftliche Vertiefung (URT)

Verantwortliche Einheit	Geowissenschaftliche Professuren				
Englischer Modultitel					
Inhalt	Vertiefung der g	Vertiefung der geowissenschaftlichen Kenntnisse.			
Qualifikationsziel	Vertiefung der g	Vertiefung der geowissenschaftlichen Kenntnisse.			
Voraussetzungen	Siehe Einzelank	ündigung des jeweilige	n Faches		
Verwendungsmöglichkeiten im Studium	Ab dem ersten S	Ab dem ersten Semester			
Studienschwerpunkt	Wahlpflichtbere	eich			
Angebotshäufigkeit	Jährlich				
Dauer des Moduls	Individuell				
Zusammensetzung und	Kennung	Modul	SWS	LP	
Leistungspunkte	UPT7	Soil Physics	4	5	
	ÖLD3	Aktuelle Fragen des Globalen Wandels	4	5	
	ÖLD4	Ecological Clima- tology	4	5	
	UPT1	Introduction to Micrometeorol- ogy	3	5	
	UPT3	Experimental Micrometeoro- logy	4	5	
	WV07	Praktische Me- teorologie	3	5	
	BGCP2	Atmospheric Chemistry Fun- damentals	4	5	
	MUI3	Ecosystem Ser- vices and Biodi- versity	4	5	
	BGCP5	Soil organic matter and greenhouse gases	4	5	

	W4	Städte und Regionen in der Transformation zur Nachhaltigkeit	4	10
	UPT11	Mathematische Modelle in der Hydrologie	4	5
	WV06	Zeitreihenana- Iyse	5	5
	ÖLD7	Natural Risks and Hazards in Ecology	4	5
	Summe: - min. 20			min. 20
Modulprüfung	Fachabhängige Prüfungsleistung.			
Studentischer Arbeitsaufwand	Aufteilung je nach Fach.			
Zuordnung Curriculum	Umwelt- und Ressourcentechnologie			