

Modulhandbuch
für den Bachelorstudiengang

Engineering Science
mit den Schwerpunkten
„Biologische und chemische
Verfahrenstechnik“,
„Energie- und Umwelttechnik“ und
„Mechatronik und Automotive“

an der Universität Bayreuth

in der Fassung vom 11.03.2009

In Erfüllung von § 8 der Studienordnung für den Bachelorstudiengang Engineering Science an der Universität Bayreuth gibt die Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften folgendes Modulhandbuch heraus: *)

Dieses kommentierte 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 Prüfungsordnung in Ihrer jeweils gültigen Fassung.

^{*)} Mit allen Funktionsbezeichnungen sind Frauen und Männer in gleicher Weise gemeint. Eine sprachliche Differenzierung im Wortlaut der einzelnen Regelungen wird nicht vorgenommen

Vorbemerkung

Gemäß § 8 der Studienordnung für den Bachelorstudiengang Engineering Science an der Universität Bayreuth wird von der Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften ein Modulhandbuch herausgegeben, das die Module, aus denen sich das Studium zusammensetzt, beschreibt.

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.

Abkürzungen:

LP: Leistungspunkte	SWS: Semesterwochenstunden
P: Praktikum	nP: Praktikum mit n Semesterwochenstunden
S: Seminar	nS: Vorlesung mit n Semesterwochenstunden
Ü: Übung	nÜ: Übung mit n Semesterwochenstunden
V: Vorlesung	nV: Vorlesung mit n Semesterwochenstunden

Inhalt

Modul	Seite
AU – Automatisierung.....	4
AV – Allgemeine Verfahrenstechniken.....	5
BB – Biotechnologie und Biochemie	6
BN – Bionik.....	7
BT – Abschlussarbeit (Bachelor Thesis).....	8
CB – Chemische und biologische Grundlagen.....	9
CV – Chemische Verfahrenstechnik.....	10
EE – Elektrische Energietechnik	11
EM – Elektrotechnik und Messtechnik.....	12
ES – Eingebettete Systeme	13
GE – Grundlagen der Energieumwandlung.....	14
GÖ – Gesellschaftswissenschaftliche und ökonomische Grundlagen.....	15
GW – Grund- und Werkstoffe	16
IN – Numerik und Computertechnik.....	17
IP – Industriepraktikum	18
KF – Konstruktion.....	19
MA – Mathematische Grundlagen 2	20
ME – Grundlagen der Mechatronik.....	21
MG – Mathematische Grundlagen 1	22
PE – Produktentwicklung	23
PH – Physikalische Grundlagen.....	24
PR – Projektstudium.....	25
PT – Produktions- und Technologiemanagement.....	26
TM – Technische Mechanik.....	27
TR – Transportvorgänge	28
TT – Technische Thermodynamik	29
UB – Umwelt- und Bioverfahrenstechnik.....	30
VC – Vertiefung der chemischen Grundlagen.....	31
VE – Vertiefung Elektrotechnik.....	32
WE – Wahlpflichtmodul Energie- und Umwelttechnik	33
WK – Werkstoffkunde.....	34

Modul AU

1	Modulname:	Automatisierung																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Methodik der Steuerung und Regelung technischer Systeme; Verfahren zur elektrischen Messung nichtelektrischer Größen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Kenntnis der Terminologie und der Grundbegriffe der Regelungstechnik und der Sensorik; Vertiefung messtechnischer Grundlagen; Fähigkeit zur Beurteilung und selbständigen Lösung einfacher regelungstechnischer und sensorischer Probleme; Überblick über Materialien und den Stand der Technik in der Sensorik; Übung in der Beurteilung von Datenblättern und der Anwendung von Sensoren im Labor; Einübung zentraler Aspekte der Methodenkompetenz (Wissenslücken erkennen und schließen, Wissen auf neue Probleme anwenden, selbständiges Arbeiten, Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten).</p>																						
4	Voraussetzungen:	Mathematisch-physikalische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG, MA, CB und PH; Kenntnisse aus der Elektrotechnik und der Messtechnik, etwa aus den Modulen EM und VE.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im vierten und fünften Semester.																						
6	Studienschwerpunkt:	Energie- und Umwelttechnik, Mechatronik und Automotive																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>AU1</td> <td>Regelungstechnik</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>AU2</td> <td>Sensorik</td> <td>2V+1Ü+1P</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>7</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	AU1	Regelungstechnik	2V+1Ü	4	2	AU2	Sensorik	2V+1Ü+1P	5	Summe:			7	9
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	AU1	Regelungstechnik	2V+1Ü	4																				
2	AU2	Sensorik	2V+1Ü+1P	5																				
Summe:			7	9																				
10	Modulprüfung:	Testate und Praktikumsberichte in AU2; je eine schriftliche Prüfung in AU1 und AU2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>AU1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 4 Praktikumsversuche à 3,5 h plus 4 h Vorbereitung und Auswertung je Versuch = 30 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>AU2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 4 Praktikumsversuche à 3,5 h plus 4 h Vorbereitung und Auswertung je Versuch = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h.</p> <p>Modul AU insgesamt: 270 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul AV

1	Modulname:	Allgemeine Verfahrenstechniken																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik und Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Thermische und mechanische Grundoperationen und prozesstechnische Grundlagen der chemischen und biologischen Verfahrenstechnik; Grundbegriffe der Reaktionstechnik; verfahrenstechnische und allgemein-ingenieurwissenschaftliche Methoden der Prozessauslegung und Bewertung, Besonderheiten der biotechnologischen Verfahrenstechnik, Methodik der Bilanzierung und Auslegung von Trenn- und Mischprozessen, Grundlagen der Apparatetechnik.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Überblick über die Stammbäume industrieller chemischer und biotechnologischer Prozesse („vom Rohstoff zum Endprodukt“); Erkennen der Bedeutung des Wechselspiels von Prozesskunde, Trenntechnik und Reaktionstechnik für industrielle Verfahren; Kenntnis der Grundlagen technischer Produktionsprozesse; Fähigkeit zur Auslegung und Beurteilung verfahrenstechnischer Grundoperationen; Einüben von Aspekten der Methodenkompetenz (Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten).</p>																						
4	Voraussetzungen:	Mathematische, physikalische und chemische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG, CB und PH; (für AV2:) thermodynamische Grundlagen, etwa aus Teil TT1 des Moduls TT.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr.																						
6	Studienschwerpunkt:	Alle																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>AV1</td> <td>Mechanische und biologische Verfahrenstechnik</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>AV2</td> <td>Thermische Verfahrenstechnik</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	AV1	Mechanische und biologische Verfahrenstechnik	2V+1Ü	4	2	AV2	Thermische Verfahrenstechnik	2V+1Ü	4	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	AV1	Mechanische und biologische Verfahrenstechnik	2V+1Ü	4																				
2	AV2	Thermische Verfahrenstechnik	2V+1Ü	4																				
Summe:			6	8																				
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung in AV1 und AV2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>AV1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>AV2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>Modul AV insgesamt: 240 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul BB

1	Modulname:	Biotechnologie und Biochemie																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Biochemie / Lehrstuhl für Biomaterialien; Biotechnologie / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik.																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Produktionsorganismen in der Biotechnologie, Grundlagen der Gentechnik, industrielle Biotechnologie, Biokatalyse, nachwachsende Rohstoffe und erneuerbare Energien. Biochemische Grundlagen und molekulare Prinzipien von Bedeutung für die Materialwissenschaften (insbesondere auch Biokomponenten, Biosensoren) sowie für die Prozess- und Verfahrenstechnik (Biotechnologie, chemische und biologische Verfahrenstechnik) und die Umwelttechnik.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Befähigung zur Wahl geeigneter Materialien, Organismen und Produktionsbedingungen für typische Prozessen in den Lebenswissenschaften (insbesondere Biotechnologie, Biomaterialien, Bioprozesstechnik)</p>																						
4	Voraussetzungen:	Module Chemische und biologische Grundlagen (CB), Physikalische Grundlagen (PH), Modul Vertiefung der Chemischen Grundlagen (VC)																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr.																						
6	Studienschwerpunkt:	Biologische und chemische Verfahrenstechnik																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>BB1</td> <td>Biotechnologie</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>BB2</td> <td>Biochemie</td> <td style="text-align: center;">2V+1P</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	BB1	Biotechnologie	2V+1Ü	4	2	BB2	Biochemie	2V+1P	4	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	BB1	Biotechnologie	2V+1Ü	4																				
2	BB2	Biochemie	2V+1P	4																				
Summe:			6	8																				
10	Modulprüfung:	Testate und Praktikumsberichte in BB2; je eine schriftliche Prüfung in BB1 und BB2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>BB1: 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.</p> <p>BB2: 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.</p> <p>Modul BB insgesamt: 240 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul BN

1	Modulname:	Bionik																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Biologie und Technik (Bionik) / Lehrstuhl für Biomaterialien																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Natürliche Strategien, Strukturen und Konzepte als Vorlage für ingenieurtechnische Anwendungen und Umsetzungen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Grundlegendes Verständnis natürlicher Organisationsstrukturen und Konzepte (Haften, Fliegen, Schwimmen, Widerstandsverringerung, etc.) und deren mögliche Übertragung auf technische Anwendungen.</p>																	
4	Voraussetzungen:	Module mathematische, chemische, biologische, physikalische und verfahrenstechnische Grundlagen (MG, MA, CB, PH, BB, AV, CV)																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im dritten Jahr.																	
6	Studienschwerpunkt:	Biologische und chemische Verfahrenstechnik																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>BN1</td> <td>Bionik</td> <td>1V+1P</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	BN1	Bionik	1V+1P	3	Summe:			2	3
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	BN1	Bionik	1V+1P	3															
Summe:			2	3															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung.																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	BN1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 1 h Praktikum plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul BN insgesamt: 90 Arbeitsstunden.																	

Modul BT

1	Modulname:	Abschlussarbeit (Bachelor Thesis)				
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstühle der FAN				
3	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der FAN gestellt wird.				
	b) Qualifikationsziel:	Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines eng abgegrenzten ingenieurwissenschaftlichen Problems nach wissenschaftlichen Methoden; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.				
4	Voraussetzungen:	Prüfungsleistungen im Umfang von 120 Leistungspunkten, weitere Anforderungen gem. Prüfungsordnung (z. B. § 14))				
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	In der Regel im sechsten Semester.				
6	Studienschwerpunkt:	Alle				
7	Angebotshäufigkeit:	Jedes Semester				
8	Dauer des Moduls:	1 Semester (drei Monate Bearbeitungszeit)				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		1	BT	Abschlussarbeit (Bachelor Thesis)	—	8
		Summe:			—	8
10	Modulprüfung:	Schriftliche Ausarbeitung und mündlicher Vortrag.				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	240 Arbeitsstunden.				

Modul CB

1	Modulname:	Chemische und biologische Grundlagen																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Stoffliche Grundlagen und molekulare Prinzipien für ingenieurwissenschaftliche Bereiche wie die Prozess- und Verfahrenstechnik (Biotechnologie, chemische und biologische Verfahrenstechnik) und die Umwelttechnik.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Biologische und chemische Grundkenntnisse, wie sie für das Verständnis und die Beschreibung von Produktionsprozessen in der chemischen und biologischen Verfahrenstechnik sowie für die Beschreibung chemischer Vorgänge in der Ökosystemforschung notwendig sind; Kenntnis der Grundlagen einer quantitativen Naturwissenschaft und ihrer mathematischen Beschreibung; Vertrautheit mit den zugehörigen Methoden durch Lösen ausgewählter Beispiele; Fähigkeit zur Anwendung der Methoden auf neue Problemstellungen.</p>																						
4	Voraussetzungen:	keine																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.																						
6	Studienschwerpunkt:	Alle																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	ein Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>CB1</td> <td>Chemie für Ingenieure</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CB2</td> <td>Biologie für Ingenieure</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	CB1	Chemie für Ingenieure	2V+1Ü	4	2	CB2	Biologie für Ingenieure	2V+1Ü	4	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	CB1	Chemie für Ingenieure	2V+1Ü	4																				
2	CB2	Biologie für Ingenieure	2V+1Ü	4																				
Summe:			6	8																				
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung in CB1 und CB2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>CB1: 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.</p> <p>CB2: 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.</p> <p>Modul CB insgesamt: 240 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul CV

1	Modulname:	Chemische Verfahrenstechnik																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Chemische Verfahrenstechnik																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Reaktionstechnik (CV1): chemische Thermodynamik, Typen chemischer Reaktionen, Grundlagen der Kinetik und Katalyse, chemische Reaktoren (Reaktortypen, Verweilzeitverhalten, Wärme- und Stoffbilanzen, therm. Stabilität), Reaktionsführung chemischer Reaktoren (Beispiele aus der industriellen Chemie). Reaktionskinetik (CV2): Transportprozesse und Stoffdaten, Kinetik verschiedener Reaktionsklassen (thermische Reaktionen, heterogene Katalyse, Gas/Feststoffreaktionen, Zusammenwirken von chemischer Reaktion und Transportvorgängen, Messung und Auswertung kinetischer Daten, Analyse von Reaktionssystemen: Fallbeispiele.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Vertiefung der chemischen und verfahrenstechnischen Grundlagen; Fähigkeit zur Beurteilung und selbständigen Lösung einfacher kinetischer und reaktionstechnischer Probleme; Multi-Skalenansatz, d. h. eine ganzheitliche Optimierung von Reaktionsprozessen von der makroskopischen Ebene eines Reaktors (CV1) bis zur mikroskopisch/molekularen Ebene (CV2); Methodenkompetenz.</p>																						
4	Voraussetzungen:	Mathematische, physikalische und chemische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG, CB und PH; (für CV2:) thermodynamische Grundlagen, etwa aus Teil TT1 des Moduls TT.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr.																						
6	Studienschwerpunkt:	Alle																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">CV1</td> <td>Reaktionstechnik</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">CV2</td> <td>Reaktionskinetik</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	CV1	Reaktionstechnik	2V+1Ü	4	2	CV2	Reaktionskinetik	2V+1Ü	4	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	CV1	Reaktionstechnik	2V+1Ü	4																				
2	CV2	Reaktionskinetik	2V+1Ü	4																				
Summe:			6	8																				
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung in CV1 und CV2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>CV1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>CV2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>Modul CV insgesamt: 240 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul EE

1	Modulname:	Elektrische Energietechnik																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / LS Elektromechanische Aktorik / Studiengangsmoderator																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Elektrische Maschinen, Schaltanlagen, Umspannwerke, elektrische Leitungen, Lastmanagement und Kraftwerksmanagement in Verbundnetzen, Umrichter, Grundlastkraftwerke, Mittellastkraftwerke, Spitzenlastkraftwerke, thermische Kraftwerke, Wasserkraftwerke, Windkraftanlagen, Photovoltaik</p> <p>b) Qualifikationsziel: Sichere Beherrschung der Methoden der elektrischen Energietechnik; Vertrautheit mit dem Verhältnis zwischen Thermodynamik, Elektrotechnik und natur- und ingenieurwissenschaftlicher sowie wirtschaftlichen Fragestellungen;</p>																	
4	Voraussetzungen:	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG.																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im fünften Semester.																	
6	Studienschwerpunkt:	Energie- und Umwelttechnik																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>EE1</td> <td>Elektrische Energietechnik</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>7</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	EE1	Elektrische Energietechnik	2V+1Ü	4	Summe:			7	4
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	EE1	Elektrische Energietechnik	2V+1Ü	4															
Summe:			7	4															
10	Modulprüfung:	eine schriftliche Prüfung in EE1.																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	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. Modul EM insgesamt: 120 Arbeitsstunden.																	

Modul EM

1	Modulname:	Elektrotechnik und Messtechnik																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Gleich- und Wechselstromnetzwerke aus konzentrierten Elementen; Umschaltvorgänge; Zweitore; Leitungsvorgänge; messtechnische Grundlagen; Verfahren zur analogen und digitalen Messung elektrischer Größen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Überblick über die Zusammenhänge zwischen Strom und Spannung; Fähigkeit zur quantitativen Behandlung grundlegender Netzwerkprobleme; Fähigkeit zur Erkennung, Quantifizierung und Unterdrückung von Messfehlern und Störungen; Übung im Umgang mit elektrischen Messgeräten im Labor; Einübung zentraler Aspekte der Methodenkompetenz (Wissenslücken erkennen und schließen, Wissen auf neue Probleme anwenden, selbständiges Arbeiten, Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten).</p>																						
4	Voraussetzungen:	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr.																						
6	Studienschwerpunkt:	Alle																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">EM1</td> <td>Elektrotechnik I</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">EM2</td> <td>Messtechnik</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü+1P</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	EM1	Elektrotechnik I	2V+1Ü	4	2	EM2	Messtechnik	2V+1Ü+1P	5	Summe:			7	9
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	EM1	Elektrotechnik I	2V+1Ü	4																				
2	EM2	Messtechnik	2V+1Ü+1P	5																				
Summe:			7	9																				
10	Modulprüfung:	Testate und Praktikumsberichte in EM2; je eine schriftliche Prüfung in EM1 und EM2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>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.</p> <p>EM2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 4 Praktikumsversuche à 3,5 h plus 4 h Vorbereitung und Auswertung je Versuch = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h.</p> <p>Modul EM insgesamt: 270 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul ES

1	Modulname:	Eingebettete Systeme																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Robotik und Eingebettete Systeme																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Anwendungsbereiche von eingebetteten Systeme, Betriebssysteme, Entwicklungsumgebungen, Programmierung, Softwareentwicklung, Debugging, Prozessorfamilien, FPGA-Bausteine, In-Circuit-Emulatoren, Design eingebetteter Systeme</p> <p>b) Qualifikationsziel: Sichere Beherrschung der Methoden von eingebetteten Systemen; Vertrautheit mit der Umsetzung von technischen Fragestellungen in eingebettete Systeme;</p>																						
4	Voraussetzungen:	Mathematische Grundlagen, etwa aus den Modulen MG, MA. Informatik Grundlagen (IN); Kenntnisse aus der Elektrotechnik und der Messtechnik, etwa aus den Modulen EM und VE.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im dritten Jahr																						
6	Studienschwerpunkt:	Mechatronik und Automotive																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ES1</td> <td>Microcontroller</td> <td>1V+2P</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ES2</td> <td>Sensor- und Regelsysteme</td> <td>1V+1Ü</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	ES1	Microcontroller	1V+2P	4	2	ES2	Sensor- und Regelsysteme	1V+1Ü	3	Summe:			5	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	ES1	Microcontroller	1V+2P	4																				
2	ES2	Sensor- und Regelsysteme	1V+1Ü	3																				
Summe:			5	7																				
10	Modulprüfung:	Praktikumsschein zu ES1; je eine schriftliche Prüfung in ES1 und ES2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>ES1: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 Praktikumsversuche à 3,5 h plus 4 h Vorbereitung und Auswertung je Versuch = 30 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>ES2: Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; Gesamt: 150 h.</p> <p>Modul ES insgesamt: 270 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul GE

1	Modulname:	Grundlagen der Energieumwandlung																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Grundbegriffe und Grundlagen zur Umwandlung und Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energien; Technische und ökonomische Charakterisierung von Energieumwandlungsverfahren und Energieversorgungsoptionen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Überblick über alle wesentlichen Bereiche der Energietechnik und Energiewirtschaft; Grundkenntnisse und -fertigkeiten zur Bearbeitung energietechnischer und energiewirtschaftlicher Fragestellungen.</p>																						
4	Voraussetzungen:	Grundlagen der Thermodynamik, etwa aus dem Modul TT; naturwissenschaftliche Grundlagen, etwa aus dem Modul PH.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im fünften und sechsten Semester.																						
6	Studienschwerpunkt:	Alle																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">GE1</td> <td>Grundlagen der Energieumwandlung I: fossile und nukleare Energien</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">GE2</td> <td>Grundlagen der Energieumwandlung II: regenerative Energien</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	GE1	Grundlagen der Energieumwandlung I: fossile und nukleare Energien	2V	3	2	GE2	Grundlagen der Energieumwandlung II: regenerative Energien	2V	3	Summe:			4	6
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	GE1	Grundlagen der Energieumwandlung I: fossile und nukleare Energien	2V	3																				
2	GE2	Grundlagen der Energieumwandlung II: regenerative Energien	2V	3																				
Summe:			4	6																				
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung in GE1 und GE2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	GE1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. GE2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul GE insg.: 180 Arbeitsstunden.																						

Modul GÖ

1	Modulname:	Gesellschaftswissenschaftliche und ökonomische Grundlagen				
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Rechts-, Wirtschafts-, Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften / die jeweiligen Dozenten				
3	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Ausgewählte Themen nichttechnischer Fächer mit Bezug zum Berufsbild des Ingenieurs; siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.				
	b) Qualifikationsziel:	Stärkung beruflicher Schlüsselkompetenzen außerhalb der bereichsspezifischen Fachkompetenz, vor allem im Bereich der Sachkompetenz (Wirtschafts- und Rechtskenntnisse, Fremdsprachen, ...) und der Sozialkompetenz (Kommunikationsfähigkeit, Ausdrucksfähigkeit, ...).				
4	Voraussetzungen:	Siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.				
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Vorzugsweise im ersten oder zweiten Studienjahr.				
6	Studienschwerpunkt:	Alle				
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich / jedes Semester (fachabhängig).				
8	Dauer des Moduls:	2 Semester				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		1	GÖ1	Wahlpflichtfach gemäß dem gesondert veröffentlichten Wahlpflichtkatalog.	2V	2
		2	GÖ2	Wahlpflichtfach gemäß dem gesondert veröffentlichten Wahlpflichtkatalog.	2V	2
		Summe:			4	4
10	Modulprüfung:	Fachabhängige Leistungsnachweise (z.B. Scheinklausur, Seminarvortrag).				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Insgesamt 120 h, Aufteilung je nach Fach.				

Modul GW

1	Modulname:	Grund- und Werkstoffe																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Materialwissenschaften / Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Grundlagen und Verfahrenstechnik der industriellen Herstellung von Metallen (Pyro- und Hydrometallurgie, biotechnologische Verfahren), Massenkunststoffen (radikalische, homogene, heterogene Katalyse, Polykondensation, biotechnologische Verfahren), Halbleitern (EG- und SG-Silizium) sowie von wichtigen Grundstoffen (Pigmente, Chlor, Basen und Säuren).</p> <p>b) Qualifikationsziel: Beurteilungsfähigkeit und Analyse von Synthesestrategien, Energie- und Umweltaspekten der Verfahren, der Stoffkreisläufe und der Verknüpfung zwischen Industriezweigen (internes Recycling im Eisen-, Chlor- und Schwefelkreislauf), Apparate für Umwandlungs- und Trennoperationen unter Berücksichtigung der Reinheitskontrolle und Eigenschaftseinstellung der Produkte im Prozess.</p>																	
4	Voraussetzungen:	Module Allgemeine Verfahrenstechniken (AV), Technische Thermodynamik (TT), Chemische Verfahrenstechnik (CV).																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im fünften Semester																	
6	Studienschwerpunkt:	Biologische und chemische Verfahrenstechnik																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">GW1</td> <td>Verfahren der Werkstoff- und Grundindustrie</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	GW1	Verfahren der Werkstoff- und Grundindustrie	2V+1Ü	4	Summe:			3	4
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	GW1	Verfahren der Werkstoff- und Grundindustrie	2V+1Ü	4															
Summe:			3	4															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung + 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h. Modul insgesamt: 120 Arbeitsstunden.																	

Modul IN

1	Modulname:	Numerik und Computertechnik				
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Mathematik / Professuren der Fachgruppe Mathematik; Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre u. CAD.				
3	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Implementierung mathematischer Methoden auf digitalen Rechenanlagen; Programmiertechniken für Ingenieur Anwendungen.				
	b) Qualifikationsziel:	Fähigkeit zur Verwendung und zur kritischen Beurteilung rechnergestützter mathematischer Verfahren und Softwarewerkzeuge.				
4	Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, etwa aus den Modulen MG und MA.				
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im vierten und fünften Semester.				
6	Studienschwerpunkt:	Alle				
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich				
8	Dauer des Moduls:	2 Semester				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		1	IN1	Numerische Mathematik	2V+1Ü	4
		2	IN2	Programmieren für Ingenieure	2V+1Ü	4
				Summe:	6	8
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung in IN1 und IN2.				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>IN1: 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.</p> <p>IN2: 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.</p> <p>Modul IN insgesamt: 240 Arbeitsstunden.</p>				

Modul IP

1	Modulname:	Industriepraktikum																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Praktikantenamt am Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD.																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	a) Inhalt: Praktische Tätigkeit in einem Unternehmen der freien Wirtschaft. b) Qualifikationsziel: Stärkung beruflicher Schlüsselkompetenzen außerhalb der bereichsspezifischen Fachkompetenz; Einblick in die Stellung von Ingenieuren im Unternehmen, ihre Aufgaben und ihr Berufsalltag.																	
4	Voraussetzungen:	Keine.																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im gesamten Studium (Empfehlungen nach Studienschwerpunkt im Studienplan).																	
6	Studienschwerpunkt:	Alle																	
7	Angebotshäufigkeit:	Studienbegleitend, in der vorlesungsfreien Zeit																	
8	Dauer des Moduls:	7 Wochen																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>IP</td> <td>Industriepraktikum</td> <td style="text-align: center;">7 Wochen</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td></td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	IP	Industriepraktikum	7 Wochen	9	Summe:				9
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	IP	Industriepraktikum	7 Wochen	9															
Summe:				9															
10	Modulprüfung:	Qualifizierter Praktikumsbericht.																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul IP insgesamt: 270 Arbeitsstunden.																	

Modul KF

1	Modulname:	Konstruktion																											
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD																											
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Konstruktion und Berechnung von Maschinenelementen und daraus zusammengesetzter Maschinen; Aufgaben und Arbeitsgebiete eines Ingenieurs in der Konstruktion; Einführung in einfache Finite-Elemente-Berechnungen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Grundverständnis für alle wichtigen Aufgaben und Arbeitsgebiete eines Ingenieurs; das Wissen und die Fähigkeiten, die ein Konstrukteur auf Sachbearbeiterebene braucht; Kenntnis bereichsspezifischer Softwarewerkzeuge und Fähigkeit zu deren Anwendung.</p>																											
4	Voraussetzungen:	Keine.																											
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr.																											
6	Studienschwerpunkt:	Alle																											
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																											
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																											
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>KF1</td> <td>Konstruktionslehre und CAD I</td> <td>2V+2Ü</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>KF2</td> <td>Konstruktionslehre und CAD II</td> <td>2P</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>KF3</td> <td>CAD-Kurs Pro/ENGINEER</td> <td>Blockkurs</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>6 + Kurs</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	KF1	Konstruktionslehre und CAD I	2V+2Ü	5	2	KF2	Konstruktionslehre und CAD II	2P	3	3	KF3	CAD-Kurs Pro/ENGINEER	Blockkurs	2	Summe:			6 + Kurs	10
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																									
1	KF1	Konstruktionslehre und CAD I	2V+2Ü	5																									
2	KF2	Konstruktionslehre und CAD II	2P	3																									
3	KF3	CAD-Kurs Pro/ENGINEER	Blockkurs	2																									
Summe:			6 + Kurs	10																									
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung zu KF1 und KF2. Unbenoteter Schein zu KF3.																											
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>KF1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 4 h Vor- und Nachbereitung = 90 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h.</p> <p>KF2: 2 h Praktikum plus 4 h Vor- und Nachbereitung = 90 h. Gesamt: 90 h.</p> <p>KF3: Zweiwöchiger Blockkurs = 60 h.</p> <p>Modul KF insgesamt: 300 Arbeitsstunden.</p>																											

Modul MA

1	Modulname:	Mathematische Grundlagen 2																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Mathematik / Professuren der Fachgruppe Mathematik; Ingenieurwissenschaften / Lehrstühle der FAN.																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Weiterführende Methoden der höheren Mathematik, insbesondere Differentialgleichungen, Vektoranalysis und Fourier-Reihen; Anwendung der Mathematik zur Beschreibung und Modellierung natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Sichere Beherrschung der Methoden der höheren Mathematik; Vertrautheit mit dem Verhältnis zwischen Mathematik einerseits und natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen andererseits; Übung in der Übersetzung von sprachlichen in mathematische Beschreibungsebenen und umgekehrt.</p>																	
4	Voraussetzungen:	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG.																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr.																	
6	Studienschwerpunkt:	Alle																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>MA1</td> <td>Ingenieurmathematik III</td> <td>3V+1Ü</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	MA1	Ingenieurmathematik III	3V+1Ü	5	Summe:			4	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	MA1	Ingenieurmathematik III	3V+1Ü	5															
Summe:			4	5															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung.																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	MA1: Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 75 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h. Modul MA insgesamt: 150 Arbeitsstunden.																	

Modul ME

1	Modulname:	Grundlagen der Mechatronik																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / LS Elektromechanische Aktorik / Studiengangsmoderator																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Integrierte mechanisch-mechatronische Systeme, Modellbildung, Grundlagen der Dynamik, mechanische Bauelemente, elektrische Antriebe, Schwingungen, Sensoren, Aktoren, Microrechner.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Sichere Beherrschung der Methoden der Mechatronik; Vertrautheit mit dem Verhältnis zwischen Mathematik, Technischer Mechanik, Elektrotechnik und natur- und ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen; Übung in der Übersetzung von sprachlichen in mechatronische Beschreibungsebenen und umgekehrt.</p>																						
4	Voraussetzungen:	Grundlagen aus den Modulen MG, MA, TM und EM.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Viertes und fünftes Semester																						
6	Studienschwerpunkt:	Mechatronik und Automotive																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ME1</td> <td>Mechatronik I</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ME2</td> <td>Mechatronik II</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	ME1	Mechatronik I	2V+1Ü	4	2	ME2	Mechatronik II	2V+1Ü	4	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	ME1	Mechatronik I	2V+1Ü	4																				
2	ME2	Mechatronik II	2V+1Ü	4																				
Summe:			6	8																				
10	Modulprüfung:	Jeweils eine schriftliche Prüfung ME1 und ME2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>ME1: 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.</p> <p>ME2: 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.</p> <p>Modul ME insgesamt: 240 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul MG

1	Modulname:	Mathematische Grundlagen 1				
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Mathematik / Lehrstuhl für Ingenieurmathematik				
3	Inhalt und Qualifikationsziel:					
	a) Inhalt:	Grundlegende Methoden der höheren Mathematik (Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, Reihenentwicklungen, Differentiation und Integration von Funktionen mehrerer Veränderlicher u. a.).				
	b) Qualifikationsziel:	Sichere und anwendungsfähige Beherrschung der grundlegenden Methoden der höheren Mathematik.				
4	Voraussetzungen:	Keine.				
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester.				
6	Studienschwerpunkt:	Alle				
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich				
8	Dauer des Moduls:	2 Semester				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:					
		Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP
		1	MG1	Ingenieurmathematik I	4V+2Ü	8
		2	MG2	Ingenieurmathematik II	4V+2Ü	8
				Summe:	12	16
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung in MG1 und MG2.				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>MG1: Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 3 h Nachbereitung = 105 h; 2 h Übung plus 4 h Vor- und Nachbereitung = 90 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 240 h.</p> <p>MG2: Wöchentlich 4 h Vorlesung plus 3 h Nachbereitung = 105 h; 2 h Übung plus 4 h Vor- und Nachbereitung = 90 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 240 h.</p> <p>Modul MG insgesamt: 480 Arbeitsstunden.</p>				

Modul PE

1	Modulname:	Produktentwicklung																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Konstruktionslehre in der Praxis: Theorie und Anwendung der Finite-Elemente-Analyse auf statische Probleme mit dem Schwerpunkt auf der konstruktiven Sicht und der Modellbildung. Konstruktionsmethodik für die Entwicklung neuer Produkte.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Beherrschung moderner Berechnungsmethoden der Statik und ihrer Anwendung auf konstruktive Aufgaben; Kenntnis zugehöriger Software. Befähigung zur selbstständigen Konstruktion von Bauteilen.</p>																						
4	Voraussetzungen:	Grundlagen der Konstruktionstechnik, etwa aus dem Modul KF, sowie Grundlagen der Technischen Mechanik, etwa aus dem Modul TM; vorteilhaft sind ferner Kenntnisse in der Numerischen Mathematik, etwa aus dem Modul MA.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im fünften und sechsten Semester.																						
6	Studienschwerpunkt:	Mechatronik und Automotive, Energie- und Umwelttechnik (PE1: Pflicht, PE2: Teil des Wahlpflichtmoduls Energie- und Umwelttechnik)																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	zwei Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>PE1</td> <td>Finite-Elemente-Analyse</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>PE2</td> <td>Systementwicklung und Konstruktion</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	PE1	Finite-Elemente-Analyse	2V+1Ü	4	2	PE2	Systementwicklung und Konstruktion	2V+1Ü	4	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	PE1	Finite-Elemente-Analyse	2V+1Ü	4																				
2	PE2	Systementwicklung und Konstruktion	2V+1Ü	4																				
Summe:			6	8																				
10	Modulprüfung:	Übungsscheine in PE1 und PE2; je eine schriftliche Prüfung in PE1 und PE2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>PE1: 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.</p> <p>PE2: 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.</p> <p>Modul PE insgesamt: 240 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul PH

1	Modulname:	Physikalische Grundlagen																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Physik / Professuren der Physik																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Grundlagen der klassischen Physik, vor allem Mechanik (speziell Dynamik), Erhaltungssätze. Verbreiterung der Grundlagen der klassischen Physik, vor allem Struktur der Materie und Wellenvorgänge.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Kenntnis der Grundlagen einer quantitativen Naturwissenschaft und ihrer mathematischen Beschreibung; Vertrautheit mit den zugehörigen Methoden durch Lösen ausgewählter Beispiele; Fähigkeit zur Anwendung der Methoden auf neue Problemstellungen.</p>																						
4	Voraussetzungen:	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem ersten Teil des Moduls MG.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem zweiten Semester.																						
6	Studienschwerpunkt:	Alle																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PH1</td> <td>Experimentalphysik für Ingenieure I</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>PH2</td> <td>Experimentalphysik für Ingenieure II</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	PH1	Experimentalphysik für Ingenieure I	2V+1Ü	4	2	PH2	Experimentalphysik für Ingenieure II	2V+1Ü	4	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	PH1	Experimentalphysik für Ingenieure I	2V+1Ü	4																				
2	PH2	Experimentalphysik für Ingenieure II	2V+1Ü	4																				
Summe:			6	8																				
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung in PH1 und PH2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>PH1: 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.</p> <p>PH2: 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.</p> <p>Modul NG insgesamt: 240 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul PR

1	Modulname:	Projektstudium																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Alle Lehrstühle																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Bearbeitung einer ingenieurwissenschaftlichen, auf den jeweiligen Studienschwerpunkt bezogenen Aufgabenstellung unter projektähnlichen Bedingungen im Team und im Wettbewerb zu anderen Teams.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Identifikation mit den Aufgaben und der Verantwortung eines Ingenieurs; Motivation für Studieninhalte; Einblick in das Projektmanagement; Verständnis für längerfristige Aufgaben und Fähigkeit zu deren Organisation; Erwerb von Berichts- und Präsentationskompetenzen.</p>																	
4	Voraussetzungen:	Keine.																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im vierten Semester.																	
6	Studienschwerpunkt:	Alle																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	Ein Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PR1</td> <td>Projektstudium</td> <td>3P</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	PR1	Projektstudium	3P	5	Summe:			3	5
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	PR1	Projektstudium	3P	5															
Summe:			3	5															
10	Modulprüfung:	Benoteter Schein.																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul PR insgesamt: 150 Arbeitsstunden.																	

Modul PT

1	Modulname:	Produktions- und Technologiemanagement																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Aufgaben und Arbeitsgebiete eines Ingenieurs in der Fertigung; Produktverantwortung über den Lebenszyklus eines Produktes hinweg; Innovationen, Technologiemanagement; Methoden für Trendaussagen, Zukunftsentscheidungen und den Produktentwicklungsprozess selbst.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Grundverständnis für alle wichtigen Aufgaben und Arbeitsgebiete eines Ingenieurs in der Produktion und ihrer Steuerung; Verständnis der Prinzipien und Befähigung zum Einsatz von Methoden und Verfahren zum Umgang mit Innovationen und neuartigen Technologien.</p>																						
4	Voraussetzungen:	Keine.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr.																						
6	Studienschwerpunkt:	Alle																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>PT1</td> <td>Produktionstechnik</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>PT2</td> <td>Innovations- und Technologiemanagement</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	PT1	Produktionstechnik	2V+1Ü	4	2	PT2	Innovations- und Technologiemanagement	2V	3	Summe:			5	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	PT1	Produktionstechnik	2V+1Ü	4																				
2	PT2	Innovations- und Technologiemanagement	2V	3																				
Summe:			5	7																				
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung zu PT1 und PT2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>PT1: 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.</p> <p>PT2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 45 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h.</p> <p>Modul PT insgesamt: 210 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul TM

1	Modulname:	Technische Mechanik																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Grundkenntnisse und -fertigkeiten zur Formulierung und Lösung von Problemen der Statik und Festigkeitslehre; Befähigung zur Abstraktion der Belastung realer technischer Systeme auf mechanisch relevante Wirkungen; Befähigung zur Berechnung der Wirkung von Belastungen auf einfache Tragwerke und deren Reaktionen; Fähigkeit zur Ableitung von Aussagen über das Verformungs-, Stabilitäts- und Festigkeitsverhalten als Voraussetzung für die materialsparende Dimensionierung mechanischer Systeme.</p>																						
4	Voraussetzungen:	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten Jahr.																						
6	Studienschwerpunkt:	Alle																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>TM1</td> <td>Technische Mechanik I</td> <td>3V+2Ü</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>TM2</td> <td>Technische Mechanik II</td> <td>2V+2Ü</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>9</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	TM1	Technische Mechanik I	3V+2Ü	6	2	TM2	Technische Mechanik II	2V+2Ü	5	Summe:			9	11
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	TM1	Technische Mechanik I	3V+2Ü	6																				
2	TM2	Technische Mechanik II	2V+2Ü	5																				
Summe:			9	11																				
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung zu TM1 und TM2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>TM1: Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 75 h; 2 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 180 h.</p> <p>TM2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 2 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h.</p> <p>Modul TM insgesamt: 330 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul TR

1	Modulname:	Transportvorgänge																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Mechanik und Strömungsmechanik und Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Grundlagen und quantitative Beschreibung von Strömungsvorgängen in Flüssigkeiten und Gasen; Grundlagen des Wärme- und Stofftransports für Ingenieure und anwendungsorientierte Naturwissenschaftler.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Befähigung zur Berechnung von einfachen Um- und Durchströmungsproblemen; Erkennen und Klassifizieren natürlicher und technischer Wärmeübertragungsvorgänge; Kenntnis der entsprechenden Gesetzmäßigkeiten und ihrer mathematischen Beschreibung unter Nutzung von Ähnlichkeiten; Verständnis der Analogie von Wärme- und Stoffübertragung; Beherrschung des Ablaufs bei der Lösung technischer Problemstellungen (konkretes Problem typisieren, sinnvolle Annahmen und Näherungen treffen, allgemeine Lösung finden und auf konkretes Problem übertragen).</p>																						
4	Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, etwa aus den Modulen MG und MA; physikalische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, etwa aus den Modulen CB, PH, TM und TT.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im fünften Semester.																						
6	Studienschwerpunkt:	Alle																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>TR1</td> <td>Strömungsmechanik</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>TR2</td> <td>Wärme- und Stoffübertragung</td> <td>2V+1Ü+1P</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>7</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	TR1	Strömungsmechanik	2V+1Ü	4	2	TR2	Wärme- und Stoffübertragung	2V+1Ü+1P	5	Summe:			7	9
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	TR1	Strömungsmechanik	2V+1Ü	4																				
2	TR2	Wärme- und Stoffübertragung	2V+1Ü+1P	5																				
Summe:			7	9																				
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung in TR1 und TR2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>TR1: 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.</p> <p>TR2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 1 h Vorbereitung und Auswertung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 150 h.</p> <p>Modul TR insgesamt: 270 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul TT

1	Modulname:	Technische Thermodynamik																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Grundlagen der Thermodynamik für Ingenieure und anwendungsorientierte Naturwissenschaftler</p> <p>b) Qualifikationsziel: Erkennen und systematisches Einordnen von thermodynamischen Fragestellungen in Natur und Technik; Erlernen von Grundbegriffen (z. B. Wärme, Energie, Temperatur) und Begreifen von Gesetzmäßigkeiten (z. B. Hauptsätze der Thermodynamik); Erlernen der Methodik zur Lösung thermodynamischer Aufgaben (z. B. Bilanzierung); Fähigkeit zur Anwendung auf konkrete realitätsnahe Beispiele (z. B. wärme- und energietechnische Auslegung einer Anlage).</p>																						
4	Voraussetzungen:	Grundlagen der höheren Mathematik, etwa aus dem Modul MG.																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr.																						
6	Studienschwerpunkt:	Alle																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>TT1</td> <td>Technische Thermodynamik I</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>TT2</td> <td>Technische Thermodynamik II</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	TT1	Technische Thermodynamik I	2V+1Ü	4	2	TT2	Technische Thermodynamik II	2V+1Ü	4	Summe:			6	8
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	TT1	Technische Thermodynamik I	2V+1Ü	4																				
2	TT2	Technische Thermodynamik II	2V+1Ü	4																				
Summe:			6	8																				
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung zu TT1 und TT2.																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>TT1: 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.</p> <p>TT2: 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.</p> <p>Modul TT insgesamt: 240 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul UB

1	Modulname:	Umwelt- und Bioverfahrenstechnik																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstühle für Bioprozesstechnik und für Chemische Verfahrenstechnik																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Vertiefung der verfahrenstechnischen Grundlagen (AV1, AV2, CV1 CV2) anhand umweltrelevanter (UB1) und biologischer Verfahren (UB2); <u>Umweltverfahrenstechnik:</u> Energieverbrauch/-einsparung, erneuerbare Energien; saubere Brennstoffe aus Erdgas und Erdöl, Autoabgasreinigung, Kraftwerke und Rauchgasreinigung, Lösemittelrückgewinnung, thermische und katalytische Nachverbrennung, Abfallbehandlung & Recycling, Bereitstellung von sauberem Wasser, Wasserverbrauch</p> <p><u>Bioverfahrenstechnik:</u> Bioreaktoren, Bioprozessführung, Kulturmedien, Wachstums- und Produktionskinetik, Aufarbeitung biotechnischer Produkte, Qualitätskontrolle</p> <p>b) Qualifikationsziel: Befähigung zur ganzheitliche Betrachtung biologische und chemischer Verfahren (Methodenähnlichkeiten und -unterschiede), Methodenkompetenz.</p>																	
4	Voraussetzungen:	Mathematische, naturwissenschaftliche, thermodynamische und verfahrenstechnische Grundlagen (VC, MG, CB, PH, BB, TT, AV, CV).																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im dritten Jahr																	
6	Studienschwerpunkt:	Biologische und chemische Verfahrenstechnik, Energie- und Umweltechnik (nur Modul UB1)																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>UB1</td> <td>Umweltverfahrenstechnik</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>UB2</td> <td>Bioverfahrenstechnik</td> <td style="text-align: center;">2V+1P</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	UB1	Umweltverfahrenstechnik	2V+1Ü	4	2	UB2	Bioverfahrenstechnik	2V+1P	4
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	UB1	Umweltverfahrenstechnik	2V+1Ü	4															
2	UB2	Bioverfahrenstechnik	2V+1P	4															
10	Modulprüfung:	Je eine schriftliche Prüfung in UB1 und UB2, Praktikum UB2: Testate und Praktikumsberichte																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>UB1: 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.</p> <p>UB2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Ges.: 120 h.</p> <p>Modul UB insgesamt: 240 Arbeitsstunden.</p>																	

Modul VC

1	Modulname:	Vertiefung der chemischen Grundlagen																						
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Chemie / Lehrstuhl für Bioprozesstechnik, Professuren der Fachgruppe Chemie (Bereich Organische Chemie)																						
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Stoffklassen und Reaktionsprinzipien der Organischen Chemie; Verfestigung der bereits vorhandenen und im Modul erworbenen chemischen Kenntnisse durch praktische Arbeiten (analytisch/präparativ) im Bereich der Allgemeinen, Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie</p> <p>b) Qualifikationsziel: Verständnis von chemischen Zusammenhängen als Grundlage für die Auslegung von Prozessen in der chemischen Industrie, der weißen Biotechnologie, sowie den Materialwissenschaften, aber auch als Grundlage für die Biochemie und die molekulare Biotechnologie</p>																						
4	Voraussetzungen:	keine																						
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Sechstes Semester.																						
6	Studienschwerpunkt:	Biologische und chemische Verfahrenstechnik																						
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																						
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																						
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 15%;">Kennung</th> <th style="width: 55%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>VC1</td> <td>Praktikum Chemie für Ingenieure</td> <td>3P</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>VC2</td> <td>Organische Chemie</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	VC1	Praktikum Chemie für Ingenieure	3P	3	2	VC2	Organische Chemie	2V+1Ü	4	Summe:			6	7
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																				
1	VC1	Praktikum Chemie für Ingenieure	3P	3																				
2	VC2	Organische Chemie	2V+1Ü	4																				
Summe:			6	7																				
10	Modulprüfung:	VC1: Testate und Praktikumsberichte, VC2: 1 schriftliche Prüfung																						
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>VC1: wöchentlich 3 h Praktikum plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 90 h;</p> <p>VC2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h, 1 h Übung + 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>Modul VC insgesamt: 210 Arbeitsstunden.</p>																						

Modul VE

1	Modulname:	Vertiefung Elektrotechnik																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Statische elektrische und magnetische Felder; stationäre Ströme; elektromagnetische Vorgänge.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Überblick über elektrische, magnetische und elektromagnetische Erscheinungen; Fähigkeit zur quantitativen Behandlung grundlegender Feldprobleme; Einübung zentraler Aspekte der Methodenkompetenz (Wissenslücken erkennen und schließen, Wissen auf neue Probleme anwenden, selbständiges Arbeiten, Problemlösungsfähigkeit, analytische Fähigkeiten).</p>																	
4	Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, etwa aus den Modulen MG und MA; Theorie elektrischer Netzwerk, etwa aus dem Modul EM.																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im zweiten Jahr.																	
6	Studienschwerpunkt:	Energie- und Umwelttechnik, Mechatronik und Automotive																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>VE1</td> <td>Elektrotechnik II</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	VE1	Elektrotechnik II	2V+1Ü	4	Summe:			3	4
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	VE1	Elektrotechnik II	2V+1Ü	4															
Summe:			3	4															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung.																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>VE1: 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.</p> <p>Modul VE insgesamt: 120 Arbeitsstunden.</p>																	

Modul WE

1	Modulname:	Wahlpflichtmodul Energie- und Umwelttechnik																																				
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Technische Thermodynamik und Transportprozesse																																				
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Ausgewählte Themen aus dem Schwerpunktbereich; siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Stärkung der bereichsspezifischen Fachkompetenz; Einblick in ausgewählte tiefergehende Fragestellungen der Mechatronik und Automobiltechnik; Fähigkeit zur Spezialisierung der allgemeinen Kenntnisse aus den vorangehenden Studienabschnitten.</p>																																				
4	Voraussetzungen:	Siehe Einzelankündigung des jeweiligen Faches.																																				
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im fünften und sechsten Semester																																				
6	Studienschwerpunkt:	Energie- und Umwelttechnik																																				
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																																				
8	Dauer des Moduls:	2 Semester																																				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	Aus den angegebenen Veranstaltungen sind Fächer im Rahmen von 9 LP zu wählen.																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>BB1</td> <td>Biotechnologie</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>GW1</td> <td>Verfahren der Werkstoff- und Grundstoffindustrie</td> <td>2V+1Ü</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>PE2</td> <td>Systementwicklung und Konstruktion</td> <td>2V+1Ü</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>WE1</td> <td>Umweltgerechte Herstellung von Werkstoffen</td> <td>2V</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>WE2</td> <td>Recycling und Entsorgung</td> <td>2V</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	BB1	Biotechnologie	2V+1Ü	4	2	GW1	Verfahren der Werkstoff- und Grundstoffindustrie	2V+1Ü	4	3	PE2	Systementwicklung und Konstruktion	2V+1Ü	3	4	WE1	Umweltgerechte Herstellung von Werkstoffen	2V	2	5	WE2	Recycling und Entsorgung	2V	2	Summe:			5	5	
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP																																		
1	BB1	Biotechnologie	2V+1Ü	4																																		
2	GW1	Verfahren der Werkstoff- und Grundstoffindustrie	2V+1Ü	4																																		
3	PE2	Systementwicklung und Konstruktion	2V+1Ü	3																																		
4	WE1	Umweltgerechte Herstellung von Werkstoffen	2V	2																																		
5	WE2	Recycling und Entsorgung	2V	2																																		
Summe:			5	5																																		
10	Modulprüfung:	Fachabhängige benotete Leistungsnachweise (in der Regel Klausuren).																																				
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Insgesamt 120 h, Aufteilung je nach Fach.																																				

Modul WK

1	Modulname:	Werkstoffkunde																	
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Materialwissenschaftliche Lehrstühle der FAN																	
3	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Geschichte, Bedeutung, grundlegende Eigenschaften und technische Anwendung metallischer, keramischer und polymerer Werkstoffe sowie von Funktionswerkstoffen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Verständnis der Struktur- und Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe; Kenntnis von Verformungsmechanismen sowie von festigkeits- und funktionsbeeinflussenden Materialparametern; Einblick in die Verfahren zur technischen Herstellung von Werkstoffen; Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung von Bauteilen aus materialwissenschaftlicher Sicht.</p>																	
4	Voraussetzungen:	Keine.																	
5	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im fünften Semester.																	
6	Studienschwerpunkt:	Alle																	
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																	
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																	
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Kennung</th> <th>Veranstaltung</th> <th>SWS</th> <th>LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>WK1</td> <td>Grundlagen der Werkstoffkunde</td> <td>2V</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">Summe:</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP	1	WK1	Grundlagen der Werkstoffkunde	2V	3	Summe:			2	3
Nr.	Kennung	Veranstaltung	SWS	LP															
1	WK1	Grundlagen der Werkstoffkunde	2V	3															
Summe:			2	3															
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung.																	
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	WK1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 90 h. Modul WK insgesamt: 90 Arbeitsstunden.																	